Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science
Région des Maritimes
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2015/034

ÉVALUATION DU CRABE DES NEIGES EN NOUVELLE-ÉCOSSE (4VWX)

Crabe des neiges

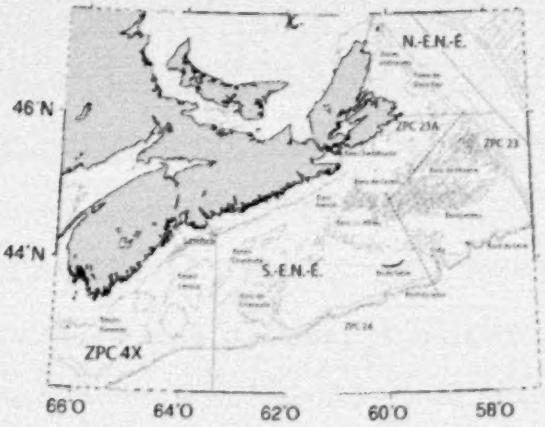


Figure 1. Carte du plateau néo-écossais et des zones de pêche du crabe (ZPC).

Contexte

Depuis l'effondrement des stocks de poisson de fond, le crabe des neiges est devenu un macro-invertébré dominant dans l'écosystème du plateau néo-écossais. On l'y observe en grand nombre sur les substrats mous, à des profondeurs variant entre 60 et 280 m, généralement dans des eaux où la température est inférieure à 6 °C. Dans cet écosystème du plateau néo-écossais, le crabe des neiges se trouve à l'extrémité méridionale de son aire de répartition dans l'Atlantique Nord-Ouest.

La pêche du crabe des neiges est pratiquée en Nouvelle-Écosse depuis le début des années 1970. La gestion de cette pêche dans l'écosystème du plateau néo-écossais a initialement été fondée, soit de 1982 à 1993, sur la limitation de l'effort (saison, permis, nombre maximal de casiers). La pêche se déroulait alors de juin à novembre et visait les crabes mâles à carapace dure de plus de 95 mm de largeur de carapace (LC). D'autres mesures de gestion ont été introduites dans la pêche de 1994 à 1999 : QIB (quotas individuels par bateau), TAC (totaux autorisés de captures), 100 % de vérification à quai, journaux de bord obligatoires et surveillance en mer par des observateurs agréés. En 2005, on a fusionné de nombreuses zones de pêche du crabe (ZPC) et sous-secteurs en trois divisions, soit le N.-E.N.-É. (nord-est de la Nouvelle-Écosse, correspondant aux anciennes ZPC 20 à 22), le S-E.N.-É. (sud-est de la Nouvelle-Écosse, correspondant aux anciennes ZPC 23 et 24) et la division 4X (figure 1).

La Gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO dans la Région des Maritimes demande au Secteur des sciences du MPO d'effectuer chaque année une évaluation de l'état de la ressource, à l'appui de la pêche. Le présent document constitue un aperçu scientifique de cette évaluation. Il présente une évaluation de l'état du stock de crabes des neiges de 4VWX, fondée sur des relevés indépendants de la pêche et faisant appel à des indicateurs de l'abondance, du potentiel de reproduction, du recrutement et des taux d'exploitation. Il rend compte des taux de prises commerciales et d'autres statistiques sur la pêche. On y donne un avis sur les prélèvements pour la prochaine année.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 24 février 2015 sur l'Évaluation du crabe des neiges en Nouvelle-Écosse (4VWX). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

Canada

SOMMAIRE

- En 2014, les débarquements dans les parties nord et sud de la région est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É. et S.-E.N.-É.) se sont chiffrés à 778 t et 11 267 t, respectivement, tandis que dans la division 4X, ils ont été de 79 t pour la saison 2013-2014, ce qui représente des débarquements semblables à ceux de l'année précédente dans le S.-E.N.-É. et le N.-E.N.-É. et une baisse de 33 % dans 4X par rapport à l'année précédente. Les totaux autorisés de captures (TAC) de 2014 étaient de 783 t, 11 311 t et 80 t dans le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et 4X, respectivement.
- En 2014, les taux de captures non normalisés ont diminué de 2 % dans le N.-E.N.-É. et ont augmenté de 8 % dans le S.-E.N.-É. et de 25 % dans la division 4X, par rapport à l'année précédente.
- Dans le N.-E.N.-É., le taux estimé de rejets de crabes à carapace molle (% des débarquements totaux) a été de 3,2 % en 2014, ce qui est semblable au taux de 3,4 % en 2013. Ces taux sont beaucoup plus bas que ceux des années précédentes (111 % en 2007), en raison d'une augmentation de la pêche de printemps et du vieillissement du stock exploitable. Dans le S.-E.N.-É., le taux estimé de rejets de crabes à carapace molle a été de 1,9 % des débarquements en 2014, comparativement à 1,7 % en 2013. L'avancement de l'ouverture de la saison de pêche a permis d'améliorer les taux de manipulation de crabes à carapace molle dans le N.-E.N.-É. et dans le S.-E.N.-É., mais il est important de continuer à faire preuve de diligence pour protéger le futur recrutement. Les taux de rejets de crabes à carapace molle dans 4X sont négligeables, principalement en raison de la pêche automnale et hivernale.
- La biomasse exploitable de crabe des neiges après la pêche a diminué de 40 % (2 075 t, par rapport à 3 451 t en 2013) dans le N.-E.N.-É. et de 13 % (40 119 t par rapport à 46 203 t en 2013) dans le S.-E.N.-É. Dans 4X, l'estimation de la biomasse a augmenté de 388 % (2 059 t par rapport à 531 t en 2013), en fonction d'un seul sous-ensemble de stations ayant fait l'objet d'un relevé en 2014. Les résultats dans 4X devraient être considérés comme préliminaires jusqu'à ce qu'une analyse plus approfondie des relevés et des données sur la pêche commerciale soit réalisée. Dans toutes les zones, les résultats ont été plus incertains en 2014 par rapport aux années précédentes en raison de changements de période des relevés, de durée des relevés et de navire. Il existe une autre source d'incertitude dans le N.-E.N.-É. en ce qui concerne la migration dans la zone qui n'est pas détectée pendant les relevés au chalut, ce qui peut avoir une incidence sur la biomasse disponible pendant la pêche.
- En se fondant sur les histogrammes des fréquences de tailles de la population de crabes des neiges mâles, on prévoit très peu de recrutement interne pour la pêche dans le N.E.N.-É. et dans 4X. On s'attend à ce que le recrutement interne dans le S.-E.N.-É. demeure à des niveaux modérés. La migration de crabes provenant de l'extérieur d'une zone donnée peut servir de recrutement pour sa pêche, mais n'est pas fiable en raison de sa nature épisodique apparente.
- L'abondance de crabes des neiges femelles adultes a continué de diminuer dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É., et la production présumée d'œufs en résultant poursuit son déclin, après avoir culminé en 2007-2008. Le sex-ratio (proportion de femelles) continue d'être à prédominance de mâles dans le N.-E.N.-É. (bien que légèrement plus élevé qu'en 2013), se stabilise à de faibles niveaux dans le S.-E.N.-É. et diminue à des niveaux plus modérés dans 4X. Une forte vague de crabes immatures a été observée dans le relevé de 2014 dans toutes les zones, ce qui pourrait se traduire par une augmentation de la production dans le futur. De nouveaux crabes femelles matures sont prévus au cours des trois prochaines années dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. Dans 4X, il y a plus d'incertitude entourant les attentes à court terme de la production d'œufs.
- Les taux de mortalité par pêche estimés pour 2014 ont été de 0,30, 0,18 et 0,08 pour le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et 4X, respectivement.

- En 2014, les températures moyennes au fond étaient légèrement plus élevées dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. par rapport à 2013, ce qui poursuit une tendance générale au réchauffement observée depuis le début des années 1990. Les températures au fond ont diminué dans 4X pour chacune des deux dernières années après le phénomène extrême d'eaux chaudes de 2012, mais elles demeurent au-dessus de la moyenne à long terme pour la zone. Les changements de température auront des effets sur l'habitat du crabe des neiges dans les années à venir.
- Le flétan, le loup atlantique et les espèces de raies semblent être les prédateurs prédominants du crabe des neiges sur le plateau néo-écossais, bien que le crabe des neiges ne semble pas jouer un rôle important dans leur alimentation (2,2 %). Les tendances de la population de ces espèces sont incertaines, mais l'augmentation de la prédation pourrait faire baisser le recrutement futur jusqu'à la biomasse exploitable et avoir une incidence sur les profils de déplacement du crabe des neiges.
- Le nombre de prises accessoires est extrêmement faible pour cette pêche. Dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É., les estimations des prises accessoires étaient de 0,01 % des débarquements de crabe des neiges. Le nombre de prises accessoires a été plus élevé dans la division 4X (par rapport à l'E.N.-É.), représentant 2,2 % des débarquements de crabe des neiges.
- Les incidences potentielles des activités sismiques sur la productivité du crabe des neiges sont inconnues, mais des données empiriques semblent indiquer qu'ils pourraient nuire au recrutement et aux migrations. Les débarquements non déclarés ou les fausses déclarations pourraient accroître davantage l'incertitude dans les résultats de l'évaluation du stock. Selon les preuves empiriques de pêcheurs commerciaux, des débarquements non déclarés se produiraient dans le S.-E.N.-É.
- Une approche de précaution établie sur les points de référence a été mise en œuvre pour cette pêche. Le point de référence limite est de 25 % de la capacité de charge et le point de référence supérieur du stock est de 50 % de la capacité de charge. Le taux d'exploitation de référence cible est de 20 % de la biomasse exploitable dans chaque zone et le point de référence d'exploitation ne doit pas dépasser la FRMS. Divers indicateurs secondaires (population et écosystème) sont pris en compte dans les décisions de gestion.
- Dans le N.-E.N.-É., la biomasse exploitable a diminué au cours des trois dernières années et, bien que le stock demeure dans la zone « saine » (biomasse exploitable > point de référence supérieur du stock), il se rapproche de la zone de « prudence ». Un écart dans l'histogramme de fréquence de longueur pourrait indiquer un recrutement local limité à moyen et à long terme. En se fondant sur les tendances de la biomasse obtenues pendant le relevé, une diminution du TAC est recommandée.
- Dans le S.-E.N.-É., on estime que la biomasse exploitable est dans la zone « saine » (biomasse exploitable > point de référence supérieur). Malgré une diminution, la biomasse exploitable continue d'être élevée par rapport aux niveaux historiques et, avec le recrutement prévu pour les trois ou quatre prochaines années, il reste une marge de souplesse. On recommande le maintien ou une très légère diminution du TAC.
- Dans 4X, la biomasse exploitable est passée de la zone de « prudence » (point de référence inférieur < biomasse exploitable < point de référence supérieur) à la zone « saine » (point de référence supérieur < biomasse exploitable); toutefois, il existe une incertitude dans cette estimation de la biomasse, car les relevés dans la partie la plus occidentale des stations de relevé dans 4X n'ont pas été effectués. De plus, puisque le recrutement pour la prochaine saison est incertain, on recommande de continuer d'adopter une stratégie de pêche prudente en attendant une analyse plus poussée avant la saison 2015-2016.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*, O. Fabricius) est une espèce subarctique présente dans les eaux qui s'étendent depuis le nord du Labrador jusqu'aux environs du golfe du Maine. Ses habitats de prédilection sont les fonds vaseux mous, mais les plus petits individus fréquentent des habitats plus complexes, qui leur offrent de l'abri. Dans l'écosystème du plateau néo-écossais, les crabes des neiges de taille commerciale (mâles dont la carapace mesure plus de 95 mm de largeur) abondent dans les eaux situées à des profondeurs de 60 à 280 m et dont les températures s'échelonnent entre -1 et 6 °C. On sait que les températures de plus de 7 °C sont défavorables au crabe des neiges. Les crabes se nourrissent principalement de crevettes, de poissons (capelans et lompes), d'étoiles de mer, d'oursins, de vers, de détritus, de grands organismes zooplanctoniques, d'autres crabes, de quahogs nordiques et d'autres mollusques, de limaces de mer et d'anémones de mer. Les prédateurs connus du crabe des neiges sont le flétan, la raie (en particulier la raie épineuse), la morue, le phoque, la plie canadienne, le calmar et les autres crabes. Les crabes dont la largeur de la carapace se situe entre 3 et 30 mm sont particulièrement vulnérables à la prédation, comme le sont aussi les crabes à carapace molle durant la mue de printemps. Depuis l'effondrement des stocks de poisson de fond à la fin des années 1980 et au début des années 1990, le crabe des neiges est devenu un macro-invertébré dominant dans l'écosystème du plateau néo-écossais. Dans cet écosystème du plateau néo-écossais, le crabe des neiges se trouve à l'extrémité méridionale de sa répartition spatiale dans l'Atlantique Nord-Ouest.

Pêche

La pêche du crabe des neiges dans l'est du Canada a débuté en 1960, sous forme de prises accessoires par les dragueurs de poisson de fond près de Gaspé, au Québec. Son développement a été lent jusque dans les années 1980; elle a ensuite connu une expansion rapide, qui allait l'amener à devenir une des plus grandes pêches du pays, en raison de la quantité et de la valeur de ses débarquements. Sur le plateau néo-écossais, la pêche du crabe des neiges existe depuis le début des années 1970. Les pêcheurs de crabe des neiges du plateau néo-écossais ne peuvent débarquer que des mâles dont la largeur de la carapace est supérieure ou égale à 95 mm. Des efforts concertés sont également déployés pour éviter les zones où des crabes (à carapace molle) ont récemment mué et rejeter les mâles immatures. Les débarquements totaux ont atteint des niveaux records d'environ 10 000 t chaque année au début des années 2000 et, depuis 2009, ils ont dépassé ces niveaux (figure 2). En 2005, on a fusionné de nombreuses zones de pêche du crabe (ZPC) et sous-secteurs en trois divisions, soit le N.-E.N.-É. (nord-est de la Nouvelle-Écosse, correspondant aux anciennes ZPC 20 à 22), le S-E.N.-É. (sud-est de la Nouvelle-Écosse, correspondant aux anciennes ZPC 23 et 24) et la division 4X (figure 1). En 2014, les débarquements dans les parties nord et sud de la région est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É. et S.-E.N.-É.) se sont chiffrés à 778 t et 11 267 t, respectivement, tandis que dans 4X, ils ont été de 79 t pour la saison 2013-2014, ce qui représente des débarquements semblables à ceux de l'année précédente dans le S.-E.N.-É. et le N.-E.N.-É. et une baisse de 33 % dans 4X par rapport à l'année précédente (figure 2). Les totaux autorisés de captures (TAC) de 2014 étaient de 783 t, 11 311 t et 80 t dans le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et 4X, respectivement (figure 2, tableaux 1 à 3).

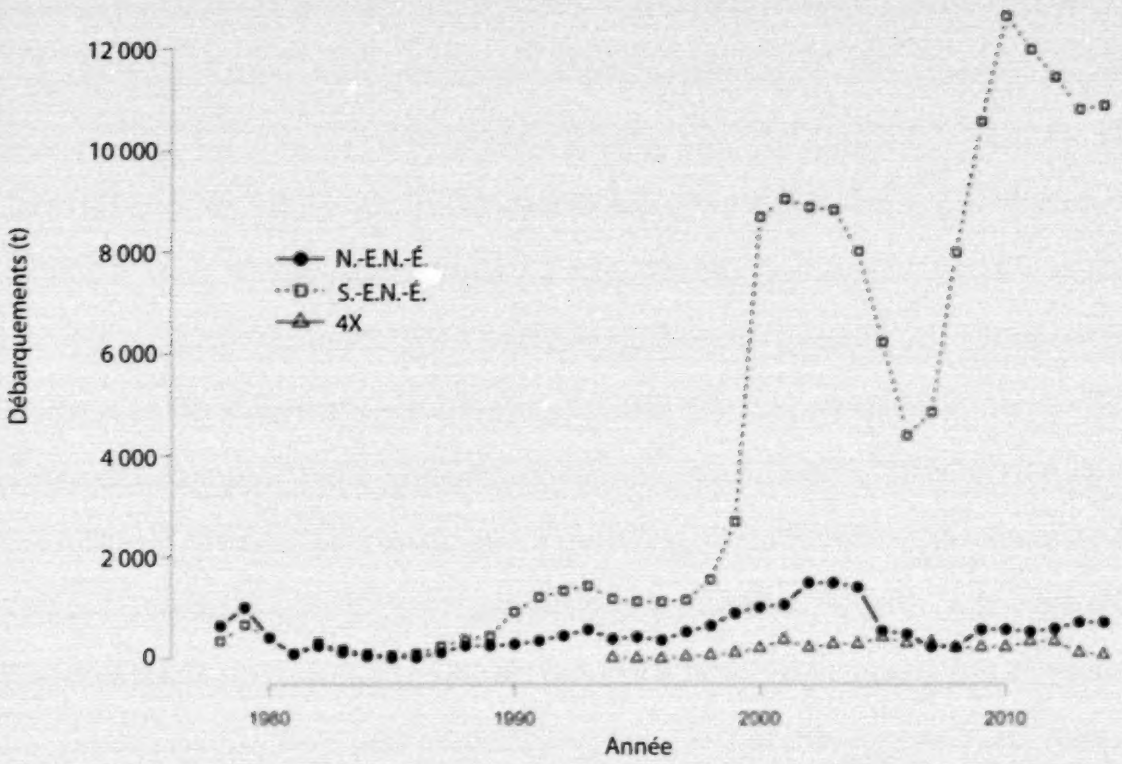


Figure 2. Variations temporelles des débarquements (t) de crabe des neiges du plateau néo-écossais. Comme les débarquements les suivent d'assez près, les TAC ne sont pas représentés. Pour ce qui est de 4X, l'année indiquée est celle du début de la saison.

Tableau 1. Sommaire de l'activité de pêche du crabe des neiges dans le N.-E.N.-É.

Année	Permis	TAC (t)	Débarquements (t)	CPUE (kg/casier levé)	Effort (x 1 000 casiers levés)
2005	78	566	562	31	18,4
2006	78	487	486	36	13,7
2007	78	244	233	24	9,9
2008	78	244	238	34	7,0
2009	78	576	579	76	7,6
2010	78	576	576	55	10,5
2011	78	534	536	110	4,8
2012	78	603	603	117	5,1
2013	78	783	783	106	7,4
2014	78	783	778	104	7,4

Tableau 2. Sommaire de l'activité de pêche du crabe des neiges dans le N.-E.N.-É.

Année	Permis	TAC (t)	Débarquements (t)	CPUE (kg/casier levé)	Effort (x 1 000 casiers levés)
2005	114	6 353	6 407	110	58,5
2006	114	4 510	4 486	91	49,4
2007	115	4 950	4 942	100	49,3
2008	115	8 316	8 253	96	85,9
2009	116	10 800	10 645	90	118,8
2010	116	13 200	13 150	103	128,3
2011	116	12 120	12 135	106	118,8
2012	116	11 707	11 733	98	120
2013	116	11 311	11 309	104	108,7
2014	116	11 311	11 267	112	100,2

Tableau 3. Sommaire de l'activité de pêche du crabe des neiges dans 4X.

Année	Permis	TAC (t)	Débarquements (t)	CPUE (kg/casier levé)	Effort (x 1 000 casiers levés)
2005-2006	9	337,6	306	29	10,8
2006-2007	9	337,6	317	28	11,5
2007-2008	9	230	220	18	12,1
2008-2009	9	230	229	28	8,0
2009-2010	9	230	229	36	6,4
2010-2011	9	346	345	38	9,0
2011-2012	9	346	344	29	11,8
2012-2013	9	263	118	13	9,6
2013-2014	9	80	79	15	5,1
2014-2015	9	80	59	34	1,7

Remarque : 1Au 10 février 2015. La saison de pêche est toujours en cours

Pour ce qui est de leur répartition spatiale, les débarquements provenaient, en 2014, des secteurs de pêche semi-hauturière et hauturière du S.-E.N.-É., malgré l'effort supplémentaire observé dans la zone littorale. Dans le N.-E.N.-É., en 2014, l'effort a été axé sur la région sud-est de l'intérieur du passage et la fosse de Glace Bay dans le N.-E.N.-É. (cartes 1 et 2). En 2014, aucun effort de pêche n'a été déployé dans les eaux du large du talus continental du S.-E.N.-É.

En 2013-2014, les taux de captures non normalisés se chiffraient à 104 kg/casier levé dans le N.-E.N.-É., à 112 kg/casier levé dans le S.-E.N.-É. et à 15 kg/casier levé dans 4X, ce qui représente une diminution de 2 %, une augmentation de 8 % et une augmentation de 25 %, respectivement, par rapport à l'année précédente (tableaux 1 à 3, figure 3, carte 2).

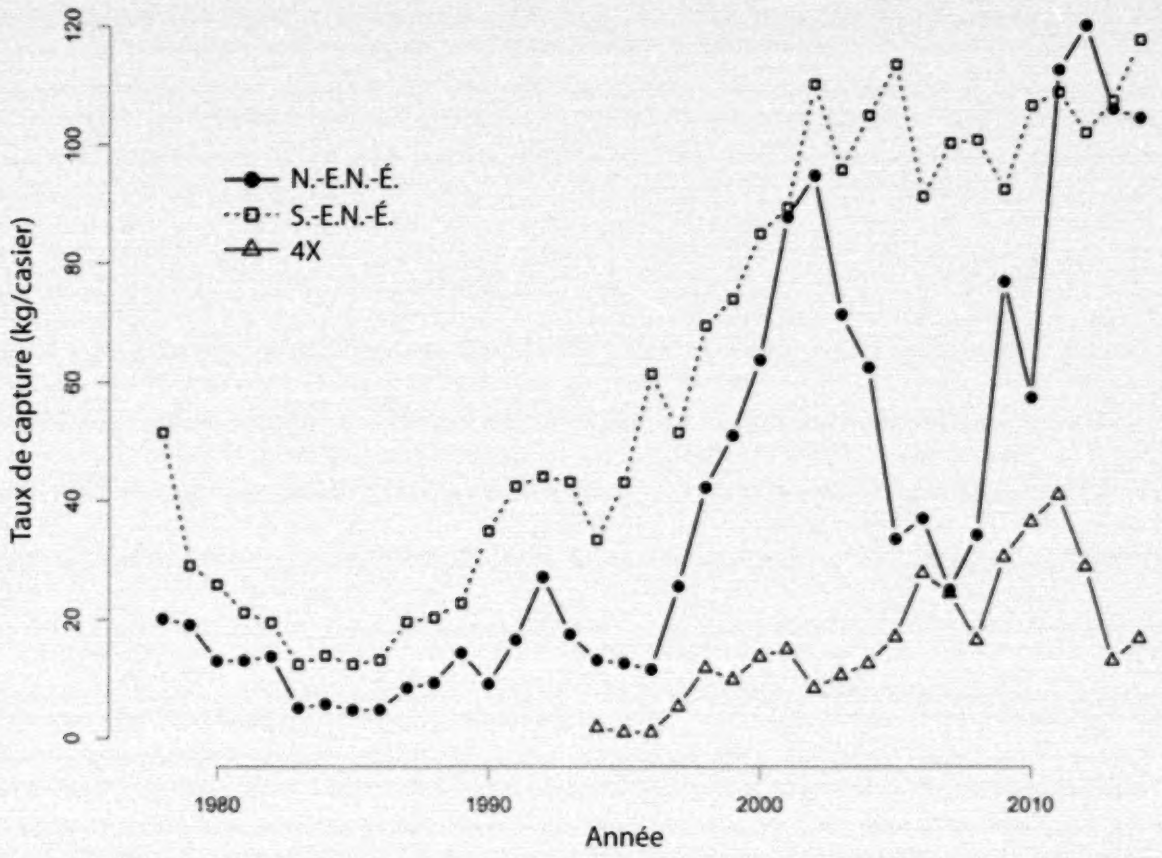


Figure 3. Variations temporelles des taux de captures de crabe des neiges sur le plateau néo-écossais, qui sont exprimés en kg par casier levé. Le modèle et la taille des casiers ont changé au fil du temps, mais aucune correction n'a été apportée pour tenir compte des variations dans le type de casier, ni dans le temps de mouillage ou dans le type d'appât.

La condition de carapace (CC) définit approximativement l'âge (depuis la dernière mue) des crabes en fin de mue d'après le développement relatif et la décomposition subséquente de la carapace. La condition de carapace 1, CC1, correspond à un crabe en début de mue, à carapace molle, sur lequel aucun épibionte n'a encore poussé. La plus vieille des conditions de carapace, CC5, signifie que la carapace d'un crabe est abîmée à un point tel que l'on ne s'attend pas à ce que ce crabe vive jusqu'à l'année suivante. Dans le N.-E.N.-É., les crabes de catégorie CC1 et CC2 représentent collectivement environ 19 % du total des captures (figures 4a à 4c), comparativement à 6 % en 2013. Il s'agit toujours d'une réduction considérable par rapport à 2008 et aux années précédentes, lorsque la plupart (sinon la totalité) des débarquements provenaient de la saison de pêche estivale. La saison de pêche du printemps (de 2008 à aujourd'hui) a été mise en place afin de réduire l'intensité de la pêche pendant la saison estivale et encourager la pêche plus tôt dans l'année, lorsque les crabes ayant récemment mué sont encore trop faibles et mous pour entrer facilement dans les casiers. Après un essai réussi en 2008, la majorité des débarquements (> 65 %) du N.-E.N.-É. proviennent de la pêche de printemps de 2009 à 2013. Principalement en raison de l'état des glaces du printemps, les débarquements du printemps de 2014 ne représentaient que 53 % des débarquements totaux du N.-E.N.-É. Cela a entraîné une augmentation de la capture d'animaux à carapace molle, même si la présence d'animaux

de recrutement semble indiquer une migration externe (probablement du golfe du Saint-Laurent), puisque l'on prévoyait peu ou pas de recrutement interne d'après le relevé au chalut de l'année précédente. Au cours des trois dernières années dans le N.-E.N.-É., on a constaté la présence de plus gros animaux dans les prises, ce qui laisse entendre une augmentation du taux de survie du crabe immature (absence de mortalité causée par la manipulation du crabe à carapace molle) et une dépendance moindre à l'égard des nouvelles recrues. L'augmentation de la taille moyenne dans le N.-E.N.-É. a également permis aux taux de captures (kg/casier) de demeurer élevés alors que le nombre réel de crabes/casier a chuté de façon constante depuis 2011. Peu de crabes dont la taille est inférieure à la taille réglementaire ont été dénombrés dans les prises commerciales du N.-E.N.-É. par rapport au S.-E.N.-É., ce qui pourrait indiquer un recrutement très limité dans les saisons à venir s'il n'y a pas d'immigration externe. En 2014, le pourcentage relatif de crabes de la catégorie CC4 a diminué dans le N.-E.N.-É. par rapport à 2013, ce qui ne reflète pas le vieillissement de la population actuellement présumée dans le N.-E.N.-É.

Dans le S.-E.N.-É., la proportion de crabes de la catégorie CC1 demeure à des niveaux faibles (environ 1 %). La proportion de crabes de la catégorie CC2 est passée de 3,3 % en 2013 à 15,9 % en 2014. La proportion de crabes de la catégorie CC2 en 2014 représentait un retour à un niveau plus habituel dans la pêche (figures 4a à 4c). Les crabes à carapace dure dominaient parmi les captures, qui comportaient respectivement 78 % et 5 % de crabes des catégories CC3 et CC4. Le nombre de crabes de la catégorie CC5 était de nouveau négligeable en 2014.

Dans la division 4X, pour la saison 2013-2014, les crabes des catégories CC1 et CC2 représentaient collectivement environ 3 % du total des captures, soit un taux légèrement supérieur à 2012-2013. Dans les prises commerciales, les crabes des catégories CC3 et CC4 étaient largement plus nombreux, avec un taux combiné d'environ 97 %. Les données de 4X ne peuvent pas être comparées directement avec celles du N.-E.N.-É. et du S.-E.N.-É., car la saison de pêche de cette division n'a pas lieu en même temps que ces deux zones de gestion. La pêche en automne et en hiver dans 4X continue de donner des quantités négligeables de crabes à carapace molle.

Les crabes de catégorie CC5 représentaient moins de 2 % de toutes les captures vérifiées par un observateur dans les zones. Les estimations de l'abondance des vieux crabes mâles (CC5) ont été stables à long terme et inférieures au seuil de détection dans les relevés réalisés sur le plateau néo-écossais.

Dans le N.-E.N.-É., le taux estimé de rejets de crabes à carapace molle (% des débarquements totaux) a été de 3,2 % en 2014, ce qui est semblable au taux de 3,4 % en 2013. Ce pourcentage stable de crabes à carapace molle, combiné à l'augmentation relative des crabes de la catégorie CC2, permet de penser que la carapace de la majorité des crabes venant de muer (des catégories CC1 et CC2) et trouvés dans la pêche estivale de 2014 dans le N.-E.N.-É. a durci au-delà de la mesure objective (duromètre > 68) des crabes à carapace molle. Ce taux est beaucoup plus bas que ceux des années précédentes (111 % en 2007), en raison d'une augmentation de la pêche de printemps et du vieillissement du stock exploitable. Dans le S.-E.N.-É., le pourcentage estimé de rejets de crabes à carapace molle a été de 1,9 % des débarquements en 2014, comparativement à 1,7 % en 2013. L'avancement de l'ouverture de la saison de pêche a permis d'améliorer les taux de manipulation de crabes à carapace molle dans le N.-E.N.-É. et dans le S.-E.N.-É., mais il est important de continuer à faire preuve de diligence pour protéger le futur recrutement. Les taux de rejets de crabes à carapace molle dans 4X sont négligeables, principalement en raison de la pêche automnale et hivernale.

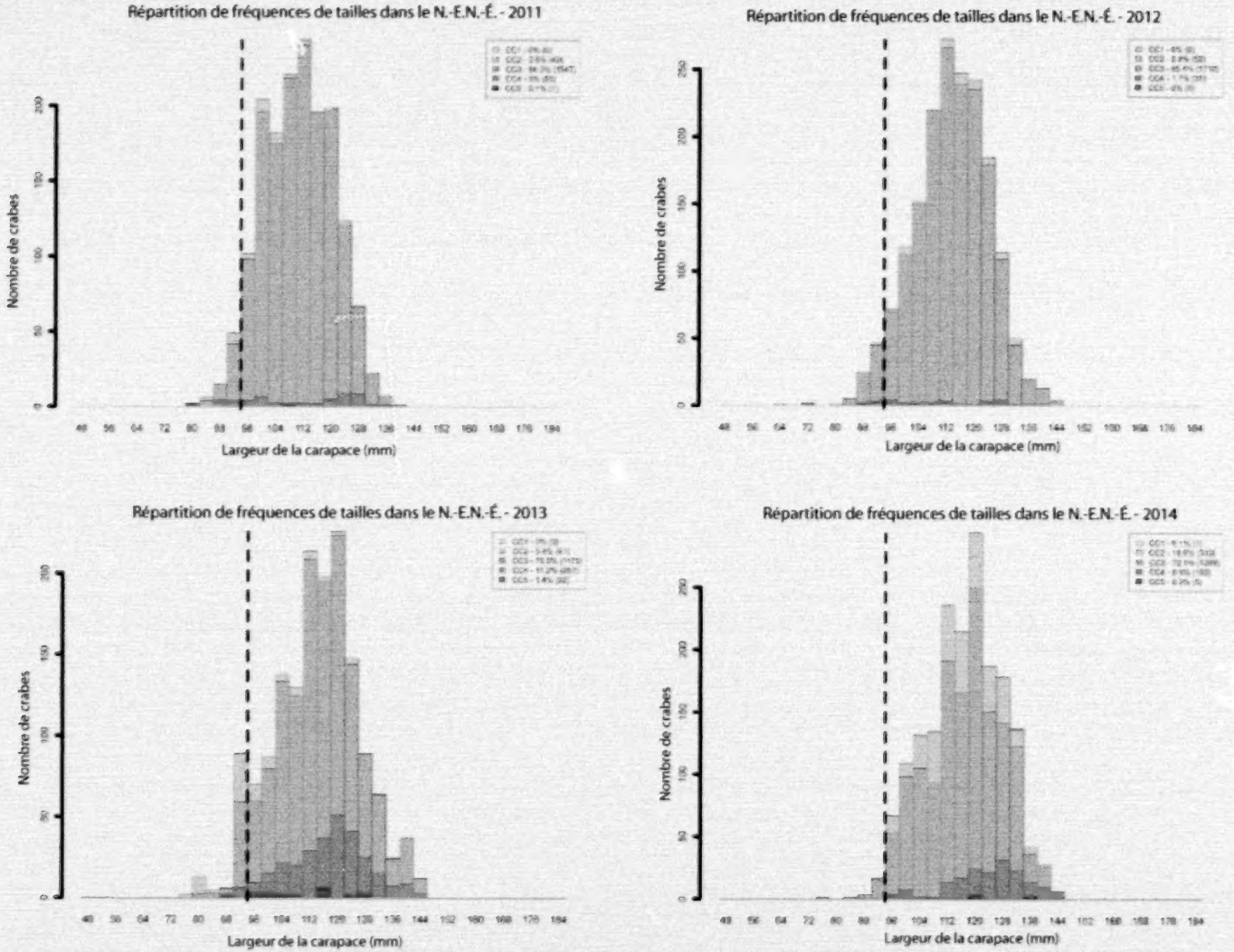


Figure 4a. Répartition des fréquences de tailles des crabes des neiges dans le N.-E.N.-É., ventilées par condition de carapace, dans les captures vérifiées par un observateur en mer. Le trait vertical correspond à une largeur de carapace de 95 mm, soit la taille minimale réglementaire dans la pêche commerciale.

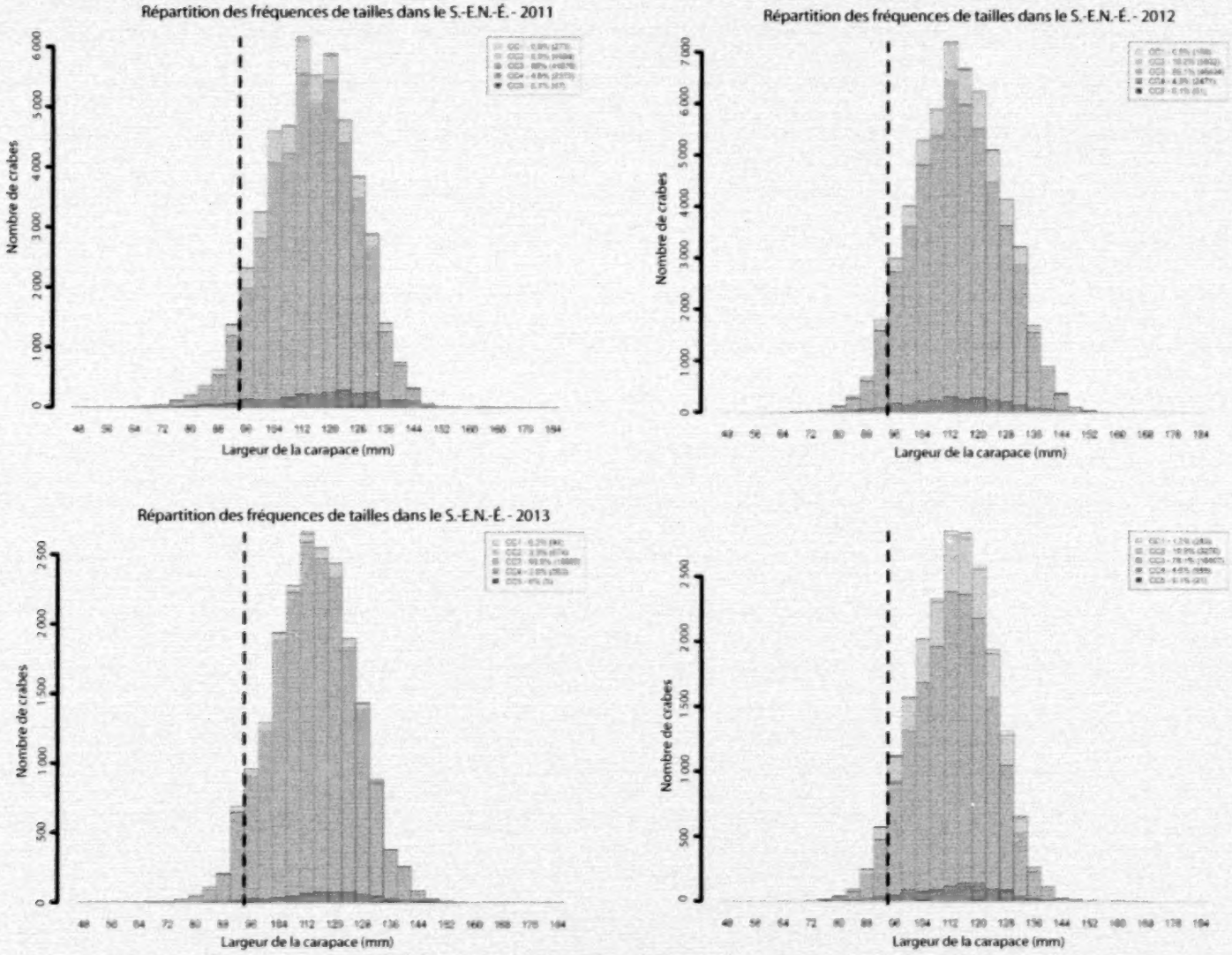


Figure 4b. Répartition des fréquences de tailles des crabes des neiges dans le S.-E.N.-É., ventilées par condition de carapace, dans les captures vérifiées par un observateur en mer. Le trait vertical correspond à une largeur de carapace de 95 mm.

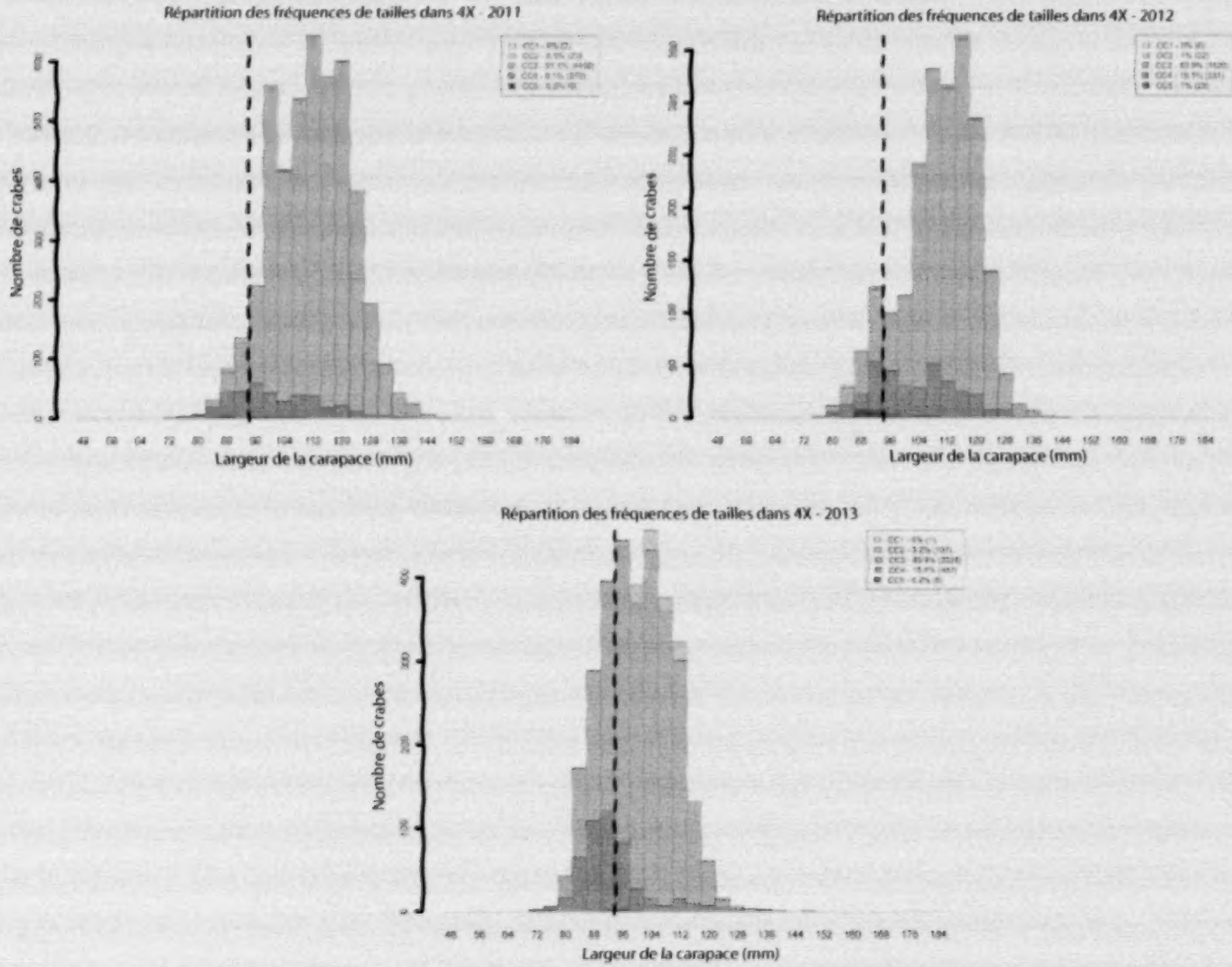


Figure 4c. Répartition des fréquences de tailles des crabes des neiges dans 4X, ventilées par condition de carapace, dans les captures vérifiées par un observateur en mer. L'année indiquée est celle du début de la saison. Le trait vertical correspond à une largeur de carapace de 95 mm.

ÉVALUATION

Tendances et état actuel du stock

Indice de biomasse exploitable

On entend par biomasse exploitable (figure 5, carte 3) le segment de la biomasse de crabe des neiges qui est composé de crabes mâles, adultes, à carapace dure (d'une dureté au duromètre d'au moins 68) et d'une LC supérieure à 95 mm. L'indice de la biomasse exploitable est estimé à partir des résultats des relevés au chalut dans la zone élargie.

Dans le N.-E.N.-É., la biomasse exploitable de crabe des neiges après la saison de pêche a été estimée à 2 075 t en 2014 (3 451 t en 2013), ce qui représente une diminution de 40 %. Cette tendance est observée depuis les trois dernières années.

Dans le S.-E.N.-É., la biomasse exploitable de crabe des neiges après la saison de pêche a été estimée à 40 119 t en 2014 (46 203 t en 2013), ce qui représente une diminution de 13 %.

Dans 4X, la biomasse exploitable avant la pêche était de 2 059 t en 2014 (531 t en 2013). L'estimation de la biomasse dans 4X est très incertaine, car seul un sous-ensemble de stations a fait l'objet de relevés en 2014. Ces résultats doivent être considérés comme préliminaires jusqu'à ce qu'une analyse plus approfondie des relevés et des données sur la pêche commerciale soit réalisée.

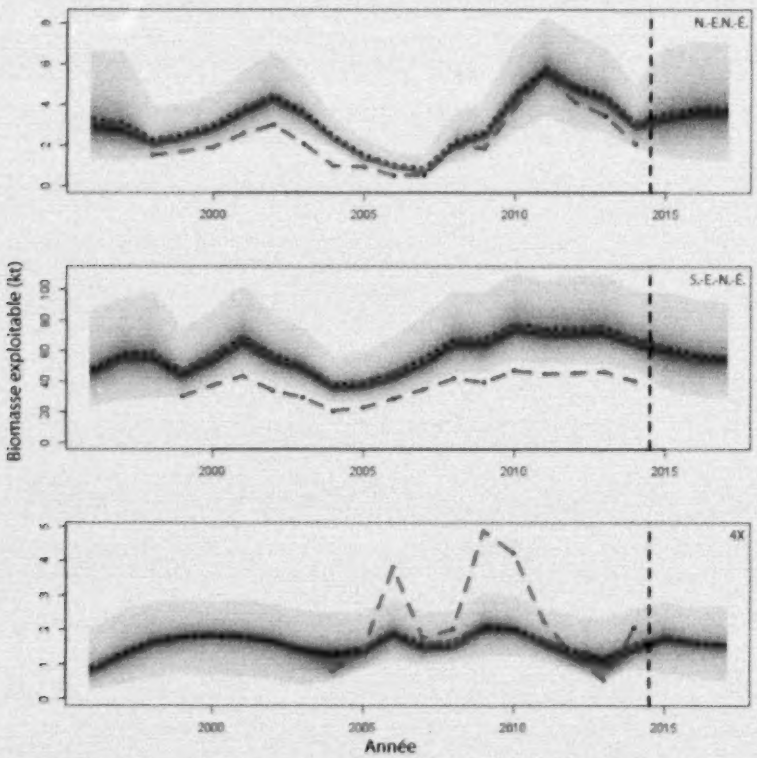


Figure 5. Série chronologique de la biomasse exploitable des modèles de population logistiques. L'indice de la biomasse exploitable est représenté par une courbe pointillée rouge. La biomasse exploitable moyenne postérieure estimée d'après le modèle logistique est représentée par une courbe pointillée bleue. La répartition de la densité de la biomasse exploitable moyenne postérieure est présentée (en gris) avec une zone plus foncée qui représente les médianes et les intervalles de crédibilité (IC) de 95 %. La figure illustre aussi une projection sur trois ans fondée sur l'hypothèse d'une stratégie d'exploitation constante de 20 %.

Recrutement

L'indice de recrutement dans la biomasse exploitable a été obtenu à partir du relevé de recherche chez les mâles adultes des catégories CC1 et CC2, d'une lecture de duromètre < 68 et d'une LC > 95 mm. La détermination des niveaux de recrutement est compliquée par la dernière mue, le décalage temporel de la mue (printemps) et le relevé (automne). Depuis le début du relevé normalisé sur le crabe des neiges en 2004, le recrutement (par cette mesure) demeure à des niveaux relativement faibles ou variables dans le S.-E.N.-É. et le N.-E.N.-É., respectivement. En se fondant sur les histogrammes des fréquences de tailles de la population de crabes des neiges mâles, on prévoit très peu de recrutement interne pour la pêche dans le N.E.N.-É. et dans 4X (figure 6). On s'attend à ce que le recrutement interne dans le S.-E.N.-É. demeure à des niveaux modérés. La migration de crabes provenant de l'extérieur d'une zone donnée peut servir de recrutement pour sa pêche, mais n'est pas fiable en raison de sa nature épisodique.

En ce qui concerne la structure par taille (figure 6) dans le S.-E.N.-É., la présence de petits crabes des neiges mâles immatures de presque toutes les tailles (LC de 20 à 95 mm) observés par le relevé semble également indiquer que le recrutement pour la pêche est probable pour les quatre ou cinq prochaines années et même au-delà. Dans le N.-E.N.-É., la répartition de la taille des crabes mâles semble très semblable à celle de 2013, mais on constate moins d'animaux matures de forte taille. Un écart persistant demeure dans la LC de 60 à 95 mm, ce qui devrait entraîner une baisse continue du recrutement au cours des prochaines années sans une migration de crabes provenant des ZPC voisines.

La division 4X montre un potentiel minimal de recrutement interne pour la pêche dans un avenir prévisible, d'après la répartition des fréquences de tailles du relevé au chalut. Les déplacements ont probablement été une source importante de crabe dans cette zone, et l'absence de tout effort de pêche commerciale dans la partie ouest de la ZPC 24 pourrait se traduire par des avantages pour la division 4X. Comme toujours, l'irrégularité des températures dans 4X crée de fortes incertitudes pour l'avenir.

Reproduction

L'abondance des crabes des neiges femelles adultes a continué à diminuer dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. et la production présumée d'œufs en résultant poursuit son déclin, après avoir culminé en 2007-2008 (figure 7). Des concentrations isolées de femelles matures sont présentes dans le S.-E.N.-É. et 4X, mais leur répartition est plus diffuse autour de la ligne de démarcation des ZPC 23 et 24 et le long de la côte sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (carte 4). Le sex-ratio (proportion de femelles) continue d'être à prédominance de mâles dans le N.-E.N.-É. (bien que légèrement plus élevé qu'en 2013), se stabilise à de faibles niveaux dans le S.-E.N.-É. et diminue à des niveaux plus modérés dans 4X (figure 7). Une forte vague de crabes immatures a été observée dans le relevé de 2014 dans toutes les zones, ce qui pourrait se traduire par une augmentation de la production dans le futur. De nouveaux crabes femelles matures sont prévus au cours des trois prochaines années dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É., ce qui devrait augmenter la production d'œufs à l'échelle locale (figure 8). Dans 4X, il y a plus d'incertitude entourant les attentes à court terme de la production d'œufs.

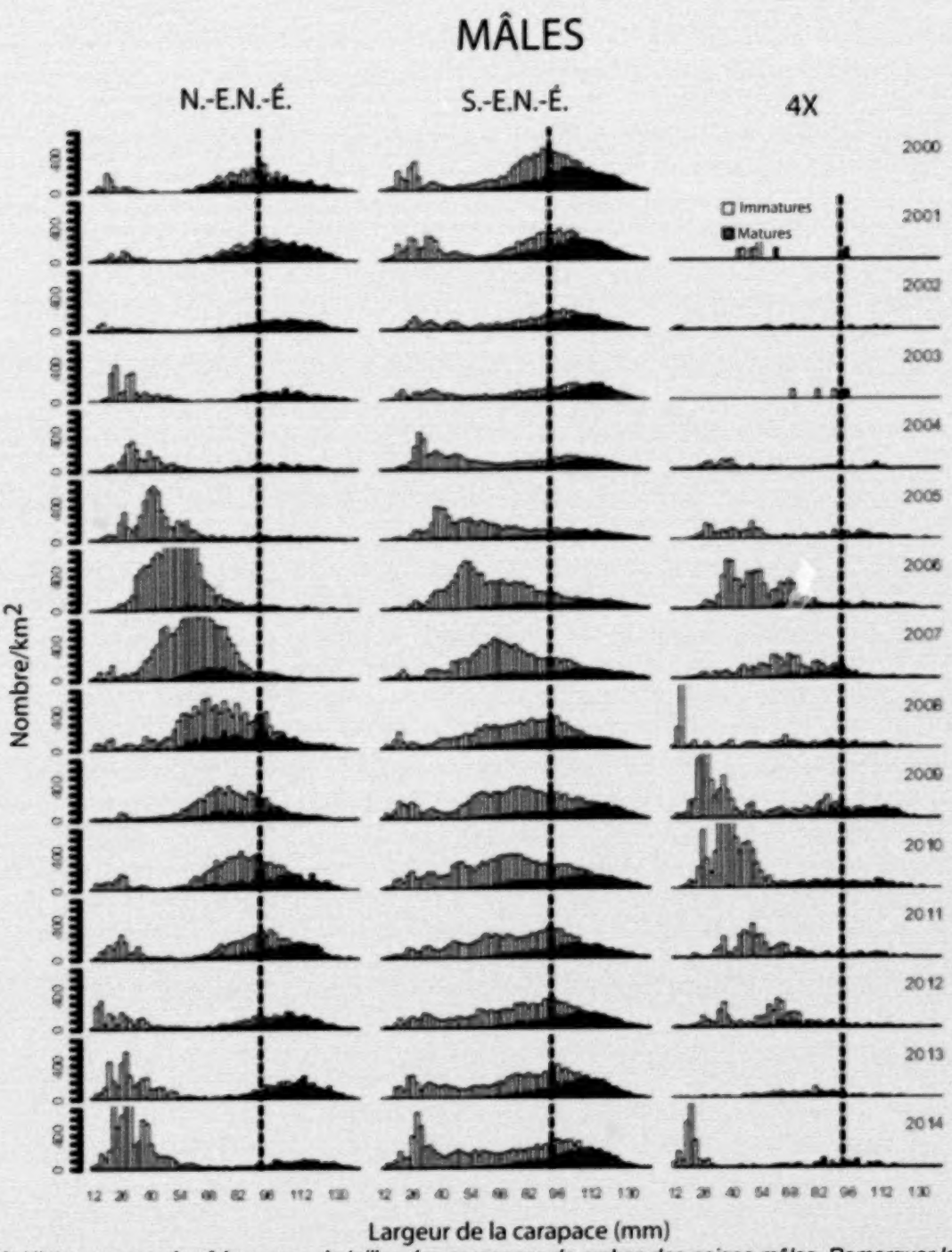


Figure 6. Histogrammes des fréquences de tailles des carapaces de crabes des neiges mâles. Remarquer la répartition relativement uniforme des crabes adolescents parmi toutes les catégories de tailles dans le S.-E.N.-É. par rapport aux autres zones et aux tendances précédentes observées dans le S.-E.N.-É. Signalons également que l'étendue spatiale du relevé dans le S.-E.N.-É. et 4X (mais non dans le N.-E.N.-É.) a changé au fil du temps et que, de ce fait, la comparaison directe des densités numériques n'est pas pertinente. La figure renseigne sur le nombre relatif de crabes dans une année donnée. La ligne verticale représente la taille réglementaire (95 mm).

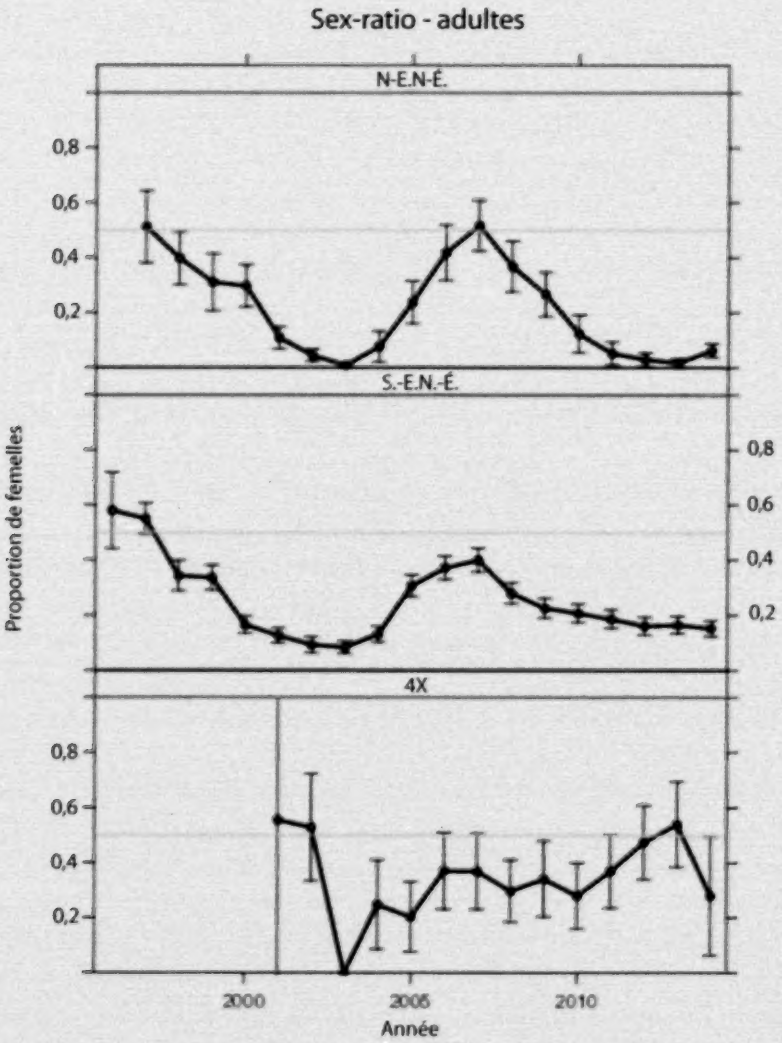


Figure 7. Sex-ratio (proportion de femelles) chez les crabes des neiges adultes. Depuis 2000, la présence des mâles a été prédominante presque partout sur le plateau néo-écossais.

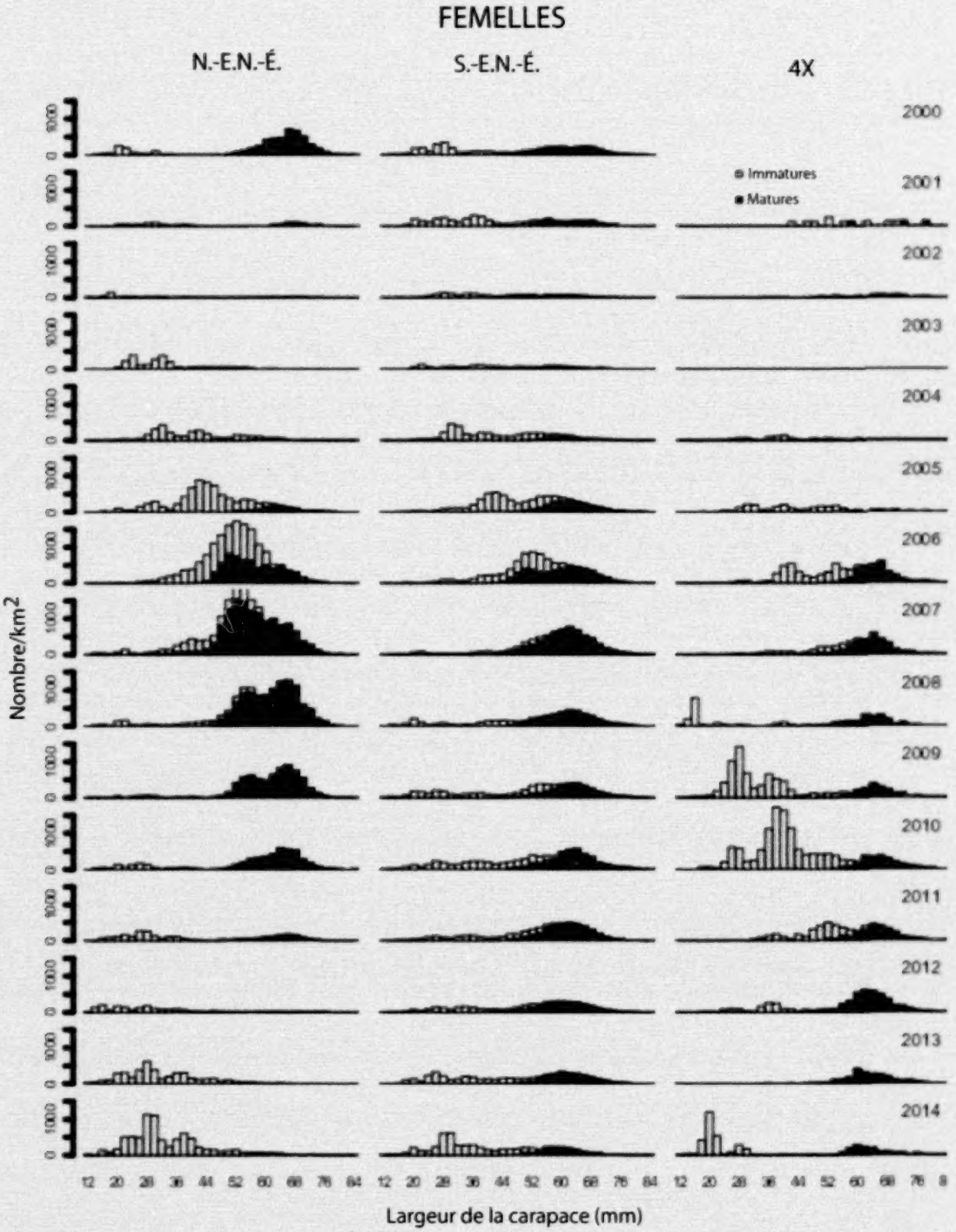


Figure 8. Histogrammes des fréquences de tailles des carapaces de crabes des neiges femelles. Il est à noter que l'étendue spatiale du relevé dans le S.-E.N.-É. et 4X (mais non dans le N.-E.N.-É.) a changé au fil du temps et que, de ce fait, la comparaison directe des densités numériques n'est pas pertinente. La figure renseigne sur le nombre relatif de crabes dans une année donnée.

Mortalité par pêche

Les estimations de l'abondance des vieux crabes mâles (CC5) ont été stables à long terme et inférieures au seuil de détection sur le plateau néo-écossais. La faible représentation de ces crabes dans les données du relevé et dans celles des observateurs de la pêche pourrait être le signe de forts taux de mortalité dans la biomasse exploitable (mort naturelle ou par pêche).

Dans le N.-E.N.-É., on estime que la mortalité par pêche s'est située entre 0,1 et 0,9 et a culminé en 2004 (figure 9). En 2014, selon les estimations, elle était supérieure à 0,30 et elle augmente depuis plusieurs années. Une réduction de la mortalité par pêche a été adoptée en 2008 pour réduire la manipulation de crabes à carapace molle.

Dans le S.-E.N.-É., on estime que la mortalité par pêche s'est située par le passé entre 0,05 et 0,25, culminant en 2003-2004 (figure 9). En 2014, elle était estimée à 0,18. Les taux d'exploitation localisés sont probablement plus élevés, car toutes les zones dont la biomasse est estimée ne sont pas exploitées (p. ex. les eaux du talus continental et, à l'ouest, les eaux côtières de la ZPC 24).

Dans 4X, on estime que la mortalité par pêche s'est située par le passé entre 0,2 et > 0,4 et qu'elle a atteint son point culminant en 2005 et en 2011-2012 (figure 9). En 2013-2014, la mortalité par pêche était de 0,08. Il est fort probable que les taux d'exploitation obtenus soient plus élevés, étant donné que le taux d'exploitation estimé tient compte de la biomasse dans l'ensemble de la division 4X et non pas uniquement dans le lieu de pêche.

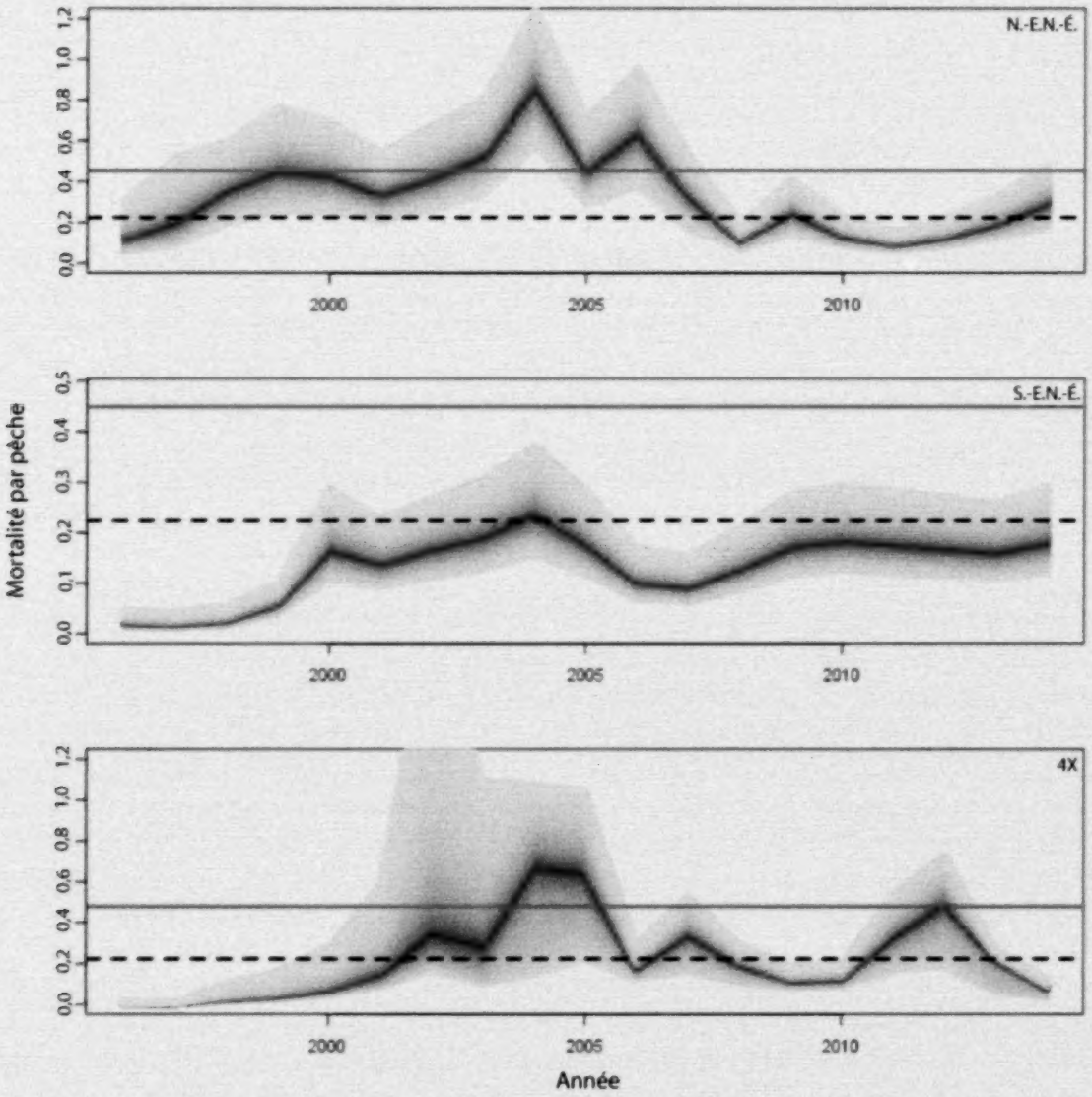


Figure 9 . Série chronologique de la mortalité par pêche des modèles de population logistiques pour le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et 4X, respectivement. La répartition de la densité a posteriori est présentée en gris et la ligne la plus foncée représente la médiane (IC de 95 %). La ligne rouge illustre la F_{RMS} (F au rendement maximal soutenu) et la ligne pointillée noire, le taux de récolte de 20 %.

Considérations écosystémiques

Un aperçu multidimensionnel des principaux indicateurs environnementaux (climatiques), sociaux, économiques et halieutiques (figure 10) porte à croire que plusieurs changements cohérents sont survenus sur le plateau néo-écossais depuis le début des années 1990. Le premier axe de variation représentait 21,9 % de la variation totale dans les données (figure 11) et il était dominé par l'influence des déclins de la taille moyenne des organismes dans les relevés sur le poisson de fond; les indicateurs socioéconomiques de l'exploitation de l'océan par l'homme et les changements connexes dans son abondance relative : débarquements et valeurs au débarquement du poisson de fond (en baisse), invertébrés (en hausse), diminution des requins et des grands poissons démersaux et des

débarquements de poissons pélagiques, et prospection et mise en valeur des ressources pétrolières et gazières (en hausse). Le produit intérieur brut (PIB) de la Nouvelle-Écosse et la taille de la population ont également été des facteurs déterminants qui ont pris de l'ampleur. La condition physiologique de nombreux groupes d'espèces marines a également diminué, tout comme le nombre de pêcheurs en Nouvelle-Écosse. Les différences temporelles sur cet axe révèlent que des changements systémiques cohérents sont survenus dans les indicateurs socioéconomiques et écologiques au début des années 1990, avec un certain retour manifeste aux états antérieurs (figure 11).

Il importe de signaler que les changements liés à la température étaient en général orthogonaux (indépendants) par rapport à l'axe de variation ci-dessus (non illustré). Ce deuxième axe de variation (orthogonal), représentant 10 % de la variation totale, était fortement associé à la température et au volume de la couche intermédiaire froide, aux températures de fond et à leur variabilité, aux concentrations d'oxygène au fond et à la couverture de glace marine.

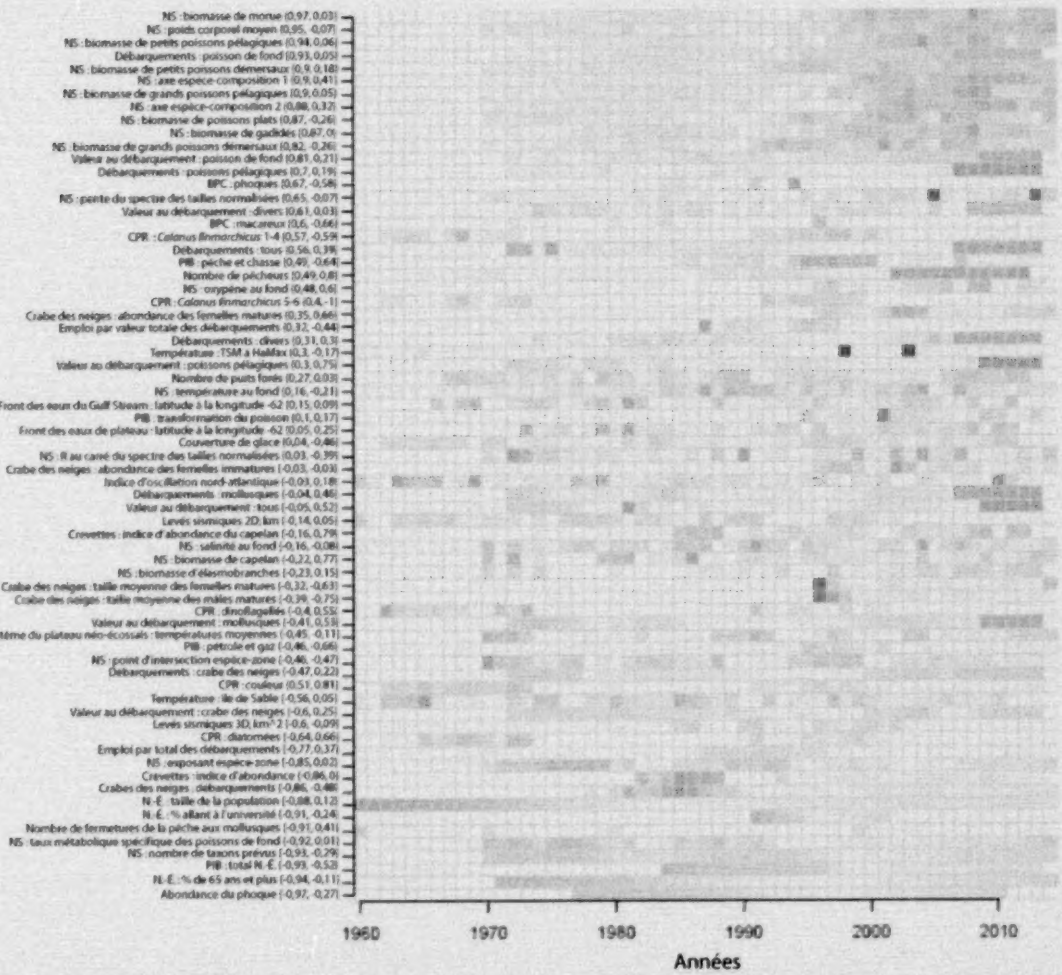


Figure 10. Ordination des anomalies des principales tendances sociales, économiques et écologiques concernant le crabe des neiges du plateau néo-écossais. Le rouge dénote des valeurs inférieures à la moyenne et le vert, des valeurs supérieures à la moyenne. Original en couleurs.

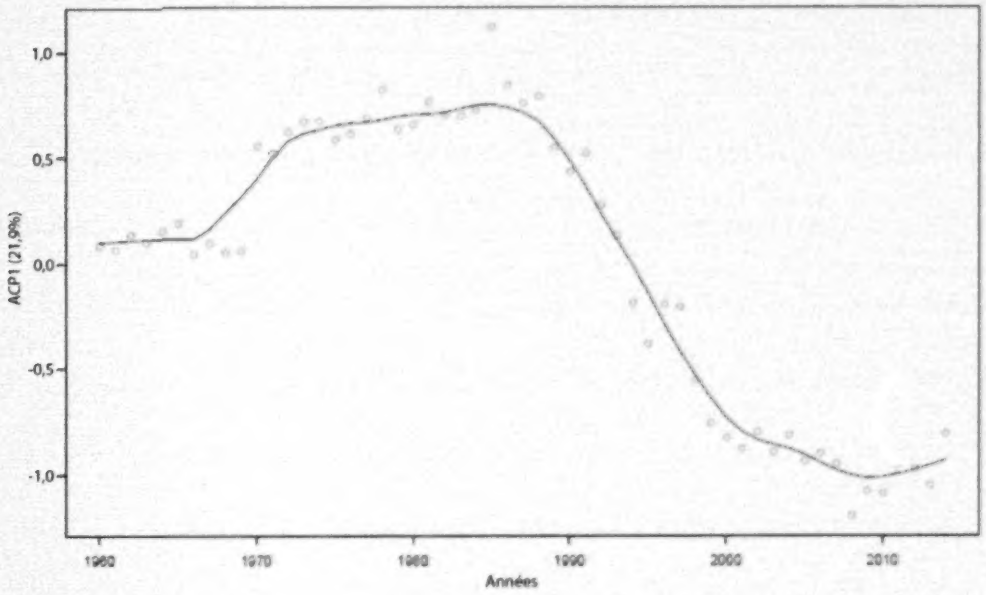


Figure 11. Premier axe de variation (axe de la composante principale 1) dans l'ordination des anomalies des tendances sociales, économiques et écologiques sur le plateau néo-écossais.

Variabilité de l'environnement

Les variations de température au sein de l'habitat potentiel semblaient être fortes dans toutes les données historiques (figure 12). En 2014, les températures moyennes au fond étaient légèrement plus chaudes dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. par rapport à 2013, ce qui poursuit une tendance générale au réchauffement observée depuis le début des années 1990. Les températures au fond ont diminué dans 4X pour chacune des deux dernières années après le phénomène extrême d'eaux chaudes de 2012, mais elles demeurent juste au-dessus de la moyenne à long terme pour la zone. Les changements de température auront des effets sur l'habitat du crabe des neiges dans les années à venir. La superficie de l'habitat potentiel du crabe des neiges dans l'écosystème du plateau néo-écossais a été calculée comme la moyenne arithmétique de la zone de l'habitat potentiel estimée au cours des cinq années précédentes (figure 13).

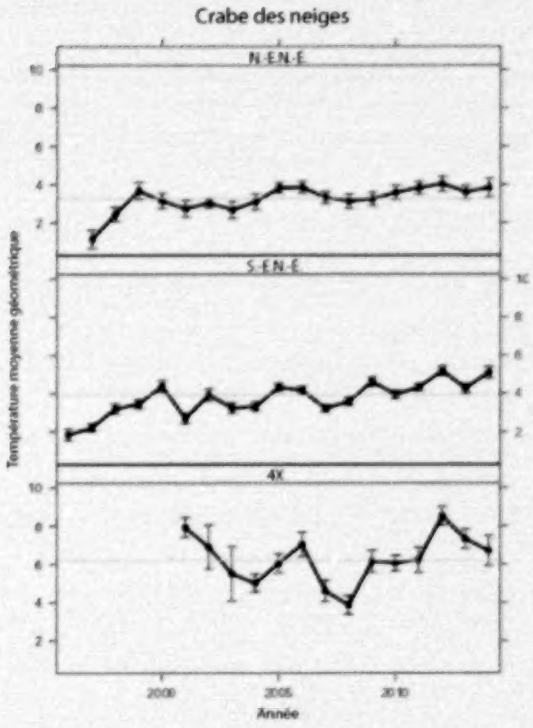


Figure 12. Variations annuelles dans la température au fond observées au cours du relevé sur le crabe des neiges. La ligne horizontale représente la température médiane à long terme de chaque sous-secteur. Les barres d'erreur représentent un écart-type de 1.

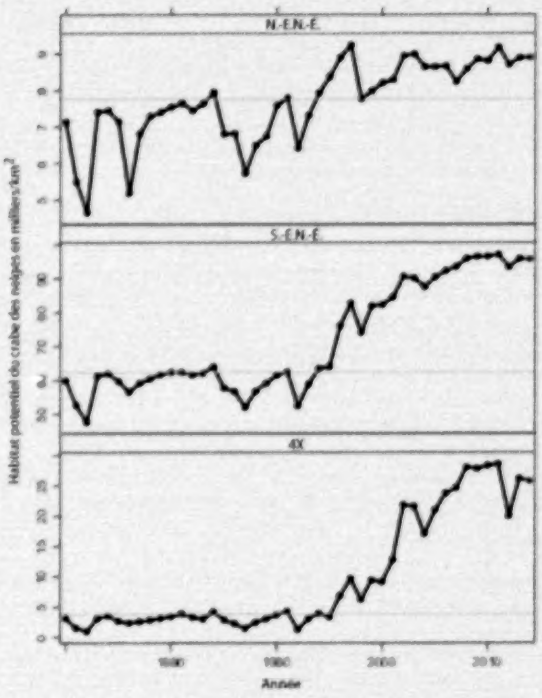


Figure 13. Variations annuelles dans la superficie de l'habitat potentiel du crabe des neiges. La ligne horizontale représente la superficie médiane à long terme de chaque sous-secteur. Les estimations pour la période de 1998 à ce jour sont fondées sur des relevés sur le crabe des neiges, tandis que celles d'avant 1998 sont établies à partir de données incomplètes (donc moins fiables). Dans chaque sous-secteur, la zone d'habitat de 2014 a été estimée en utilisant la moyenne des cinq dernières années.

Influences ascendantes (limitation des ressources)

Les aliments dont se nourrit le crabe, comme la crevette nordique, sont présents en concentrations comparables aux moyennes à long terme dans les secteurs principaux du S.-E.N.-É. (d'après le relevé au chalut sur le crabe des neiges; carte 5).

Près de la surface de l'océan, la tendance a été à une intensification de la couleur de l'océan, qui constitue un indice des concentrations de chlorophylle. Par conséquent, la production primaire totale pourrait être en hausse (sous forme de diatomées et de dinoflagellés). Cela est probablement accentué par la réduction de l'abondance de *Calanus finmarchicus*, un important maillon zooplanctonique dans la chaîne trophique pélagique. On ne sait pas encore si cette production primaire accrue atteint le système détritique.

Influences descendantes (prédation)

La capacité des poissons de fond prédateurs de se nourrir de façon opportuniste du crabe des neiges, combinée à leur dominance numérique avant les années 1990, donne à penser que ces poissons pourraient avoir joué un rôle important dans la régulation du recrutement du crabe des neiges. L'effondrement des stocks de poissons de fond prédateurs après 1990 (figure 10) et le relâchement consécutif de la prédation sur les crabes immatures et à carapace molle pourraient avoir été des facteurs déterminants de la prédominance actuelle du crabe des neiges dans l'écosystème du plateau

néo-écossais. D'après l'échantillonnage de l'estomac, le flétan, le loup atlantique et les espèces de raies semblent être les prédateurs prédominants du crabe des neiges, bien que celui-ci ne semble pas représenter plus de 2,2 % de leur alimentation sur le plateau néo-écossais. Parmi ces espèces, seuls les indices de la biomasse du flétan semblent augmenter dans les deux relevés (crabe des neiges et poisson de fond; figures 14 et 15), ce qui laisse entendre que le nombre total de crabes des neiges consommés pourrait être en hausse dans le cas de ce prédateur, et cette autre source de mortalité devrait faire l'objet d'un examen plus approfondi. L'état du stock de la raie épineuse, de la raie à queue de velours et de la raie tachetée est incertain, car les tendances dans les deux relevés sont quelque peu différentes, ce qui pourrait refléter les différences à l'égard de l'efficacité du chalut. L'augmentation de la prédation pourrait faire baisser le recrutement futur à la biomasse exploitable et avoir une incidence sur les profils de déplacement du crabe des neiges.

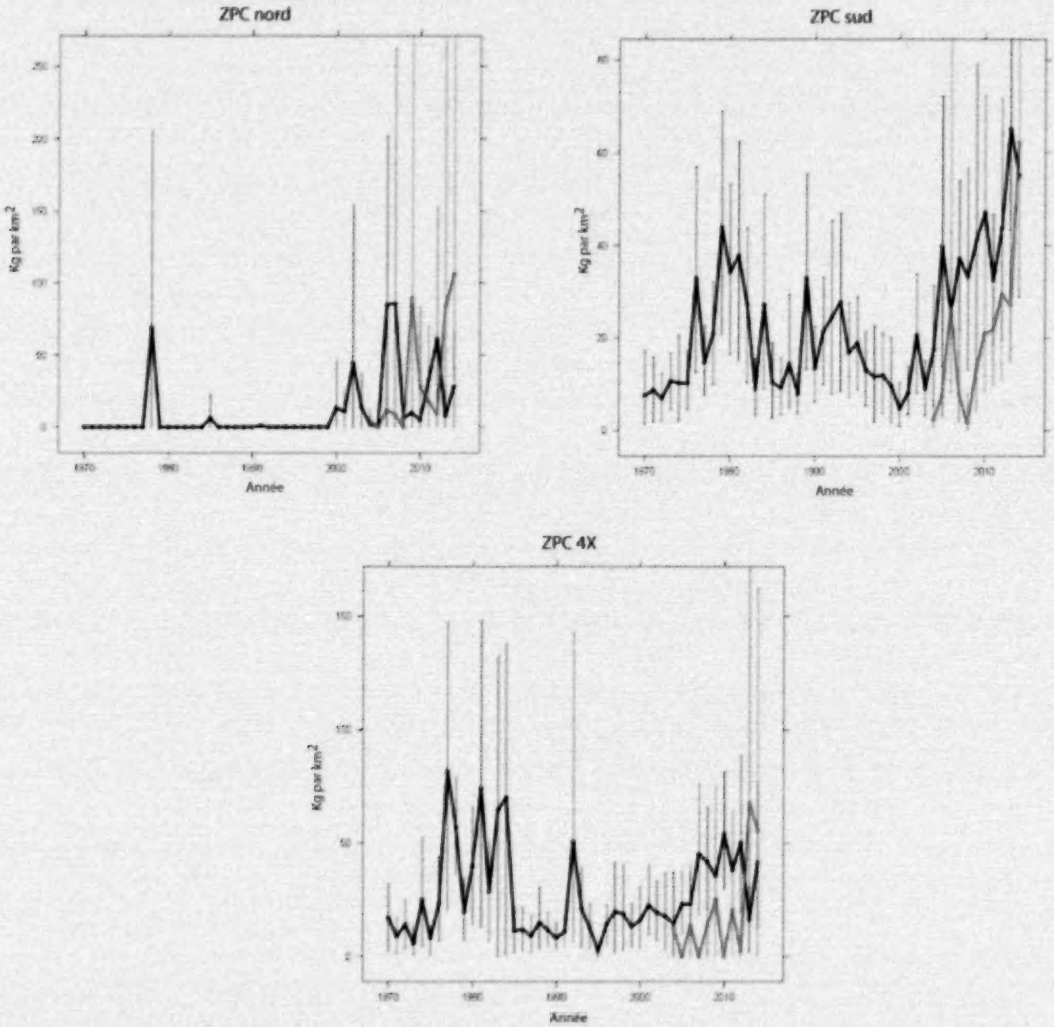


*Figure 14. Tendances de la biomasse des **prédateurs** potentiels du crabe des neiges sur le plateau néo-écossais : **le flétan**. La ligne noire représente les tendances obtenues à partir du relevé estival par navire scientifique du MPO, où le N.-E.N.-É. est représenté par les strates 440 à 442, le S.-E.N.-É., par les strates 443 à 467 et 4X, par les strates 470 à 483. La ligne rouge représente les tendances du relevé annuel sur le crabe des neiges. Dans les deux cas, les lignes verticales présentent des intervalles de confiance de 95 % estimés selon la méthode d'autoamorçage.*

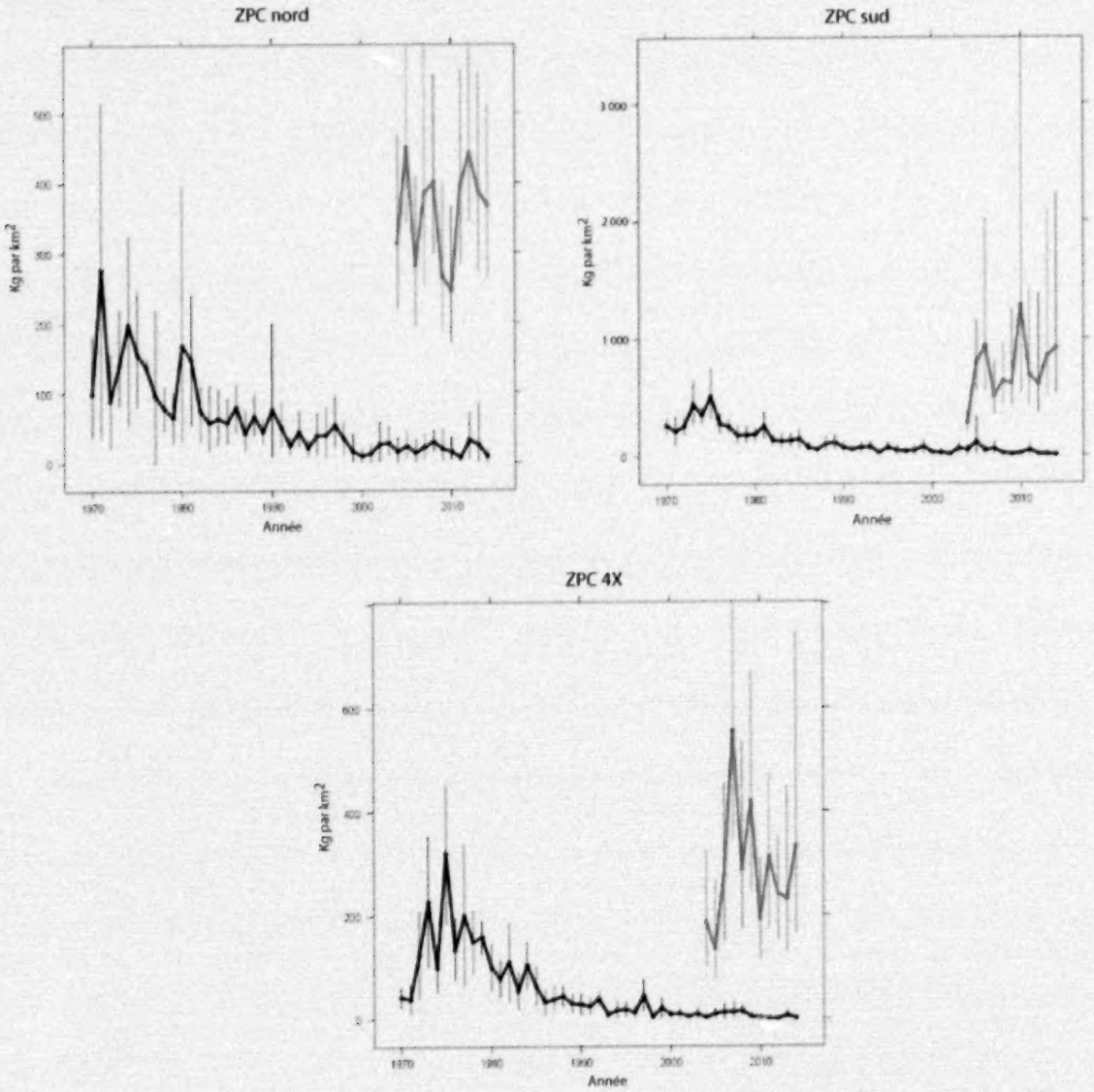


Figure 15. Tendances de la biomasse des ***prédateurs*** *potentiels du crabe des neiges sur le plateau néo-écossais :* ***la raie épineuse****. La ligne noire représente les tendances obtenues à partir du relevé estival par navire scientifique du MPO, où le N.-E.N.-É. est représenté par les strates 440 à 442, le S.-E.N.-É., par les strates 443 à 467 et 4X, par les strates 470 à 483. La ligne rouge représente les tendances du relevé annuel sur le crabe des neiges. Dans les deux cas, les lignes verticales présentent des intervalles de confiance de 95 % estimés selon la méthode d'autoamorçage.*

Des pêcheurs considèrent les phoques comme des prédateurs possibles du crabe des neiges, et la hausse constante de l'abondance de ces phoques (figure 10) préoccupe certains d'entre eux et certains scientifiques. On a effectivement trouvé à l'occasion du crabe des neiges dans des estomacs de phoque et il faut savoir que la plus forte concentration de crabe des neiges se trouve actuellement dans les environs immédiats de l'île de Sable, une région où on trouve une très grande abondance de phoques gris. Toutefois, il semble y avoir actuellement peu de preuves d'une influence négative des phoques sur la population de crabes des neiges. En fait, il est très possible que les phoques aient au

contraire une influence positive sur cette population, en important des aliments et des déchets alimentaires (matières organiques) d'autres zones un peu plus éloignées de l'île de Sable. De manière indirecte, les phoques « nourriraient » ainsi les crabes des neiges, en plus de les protéger contre des prédateurs possibles (à la fois dans les premiers stades pélagiques et dans les stades benthiques). La prédation par les phoques de poissons de fond réduirait la compétition latérale potentielle pour les ressources alimentaires du crabe des neiges.

Influences latérales (compétition)

Les grands mâles adultes stabilisent la population de crabes des neiges en occupant et en maintenant en état les habitats de choix du crabe, ce qui éloigne les compétiteurs éventuels que sont les autres crabes et même les poissons de fond; de plus, ils jouent le rôle de robustes partenaires des femelles adultes actuellement présentes dans la population et de protecteurs des femelles plus petites. Leur surexploitation peut avoir de nombreuses conséquences biologiques néfastes. Une conséquence importante de la longue période d'infériorité numérique des femelles par rapport aux mâles (figure 8) observée au début des années 2000 sur l'ensemble du plateau néo-écossais réside dans le fait que la production d'œufs et de larves a été faible dans tout le système pendant au moins quatre ou cinq ans. De même, la production d'œufs est probablement faible à l'heure actuelle. Une stabilisation de ces très grandes variations de l'abondance est possible si la reproduction des femelles actuellement présentes dans le stock est soutenue par une population adéquate de grands mâles.

Le régime alimentaire du crabe des neiges chevauche de nombreuses façons celui de certaines espèces de poissons de fond; par conséquent, l'effondrement des stocks de ces groupes de poissons de fond à la fin des années 1980 et au début des années 1990 aura été doublement avantageux pour le crabe des neiges, puisque cela aura réduit la pression exercée par les prédateurs et la lutte pour la disponibilité des ressources. On ne trouve aucune relation négative entre le crabe des neiges et les autres espèces prises accessoirement dans les relevés sur le crabe des neiges, ce qui porte à croire que les interactions de compétition sont peu nombreuses. Les compétiteurs éventuels, le crabe lyre et le crabe nordique, demeurent dans une aire de répartition relativement éparse et, par conséquent, ne semblent pas menacer actuellement la santé globale du stock de crabes des neiges.

Influences anthropiques

L'exploration et l'exploitation pétrolière et gazière se poursuivent sur le plateau néo-écossais, à proximité ou en amont des principaux lieux de pêche et zones de concentrations du crabe des neiges tant du N.-E.N.-É. que du S.-E.N.-É. L'industrie pétrolière et gazière utilise des levés sismiques pour trouver des zones où il existe un potentiel en hydrocarbures sous le fond marin (Breeze et Horsman 2005). Les effets de l'exploration sismique des ressources extracôtières en pétrole et en gaz sur les composantes potentiellement vulnérables de la population de crabes des neiges (p. ex. œufs, larves et crabes à carapace molle) ainsi que sur le comportement et le développement à long terme de cette espèce à grande longévité restent encore inconnus (MPO 2004; Boudreau *et al.* 2009; Courtenay *et al.* 2009). Toutefois, les données empiriques après l'exploration sismique qui a eu lieu en novembre 2005 dans la zone de la fosse de Glace Bay et dans les eaux peu profondes du Sydney Bight (c.-à-d. Hunt Oil 2005), où abondent généralement les crabes immatures et les crabes femelles, semblent révéler que la prospection sismique a pu avoir une incidence sur la population de crabes des neiges se trouvant à proximité du programme d'exploration. L'Office Canada-Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers (OCNEHE), l'organisme de réglementation qui supervise l'industrie pétrolière au large des côtes de la Nouvelle-Écosse, pourrait lancer un appel d'offres pour l'exploration extracôtière dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. en 2016 et 2017, dans le cadre de son plan triennal actuel (OCNEHE 2015). L'exploration sismique future dans des zones extracôtières occupées par le crabe des neiges pourrait devoir évaluer les répercussions sur l'espèce.

Les câbles sous-marins sont une source de préoccupation pour les pêcheurs bien que, à l'heure actuelle, aucune information ne soit disponible pour décrire de façon absolue les effets des câbles sous-marins sur le crabe des neiges. Plus précisément, le projet de transmission électrique sous-marine de Maritime Link dans le N.-E.N.-É. propose que deux câbles soient posés sur le fond marin et espacés de 200 m ou moins. Ces câbles pourraient représenter un obstacle au déplacement normal du crabe des neiges en raison des champs magnétiques statiques, de la température plus élevée et des champs électriques induits ou des barrières physiques créées par le creusement de fossés et les perturbations du substrat. Des changements dans les zones occupées par les prédateurs pourraient se produire, puisqu'il a été démontré que les champs magnétiques attirent certaines espèces (Formicki *et al.* 2004). Le promoteur du projet, les membres de l'industrie de la pêche et Pêches et Océans Canada poursuivent les efforts de marquage dans cette zone, afin de mieux comprendre les déplacements du crabe des neiges avant l'installation proposée des câbles.

Le banc de Sainte-Anne a été sélectionné comme site d'intérêt en vue de sa désignation comme zone de protection marine. Il reste encore à déterminer les conséquences complexes de cette désignation. La présence d'un refuge où la pêche est interdite aurait des effets bénéfiques, car celui-ci pourrait servir de zone de mise en jachère. Cependant, si la réserve est plus bénéfique à d'autres organismes, qu'il s'agisse de prédateurs ou de proies du crabe des neiges, les effets sur le crabe des neiges pourraient être mitigés. Les effets à long terme du site d'intérêt ou de la zone de protection marine ne peuvent donc pas être déterminés en ce moment.

Prises accessoires

Les prises accessoires de crabe des neiges dans l'écosystème du plateau néo-écossais ont été extrêmement faibles à long terme. Les estimations des prises accessoires de cette pêche sont extrapolées à partir d'estimations d'observateurs en mer. Dans l'E.N.-É., les estimations des prises accessoires étaient de 0,01 % des débarquements de crabe des neiges (présence d'observateurs de 5,3 % et de 4,2 % dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É., respectivement). La division 4X (par rapport à l'E.N.-É.) a des prises accessoires représentant 2,2 % des débarquements de crabe des neiges (présence d'observateurs de 12,8 % dans 4X). Les prises accessoires de toutes les zones sont en grande partie composées d'autres invertébrés (p. ex. crabe épineux et homard) pour lesquels un taux de survie plus élevé que celui des poissons à nageoires peut être attendu après une remise à l'eau. Dans les années précédentes, des observateurs en mer ont signalé que deux tortues luths s'étaient prises dans les orins de bouées et qu'elles avaient été libérées vivantes, mais qu'elles saignaient. En 2012, on a trouvé un rorqual à bosse enchevêtré dans les orins de bouées, qui a ensuite été libéré en subissant peu de blessures, voire aucune.

Les prises accessoires de crabe des neiges d'autres pêches n'ont pas encore été quantifiées. Le chalut peut augmenter le taux de mortalité, surtout au cours des phases de carapace molle du crabe des neiges. Étant donné que la pêche au chalut est absente d'une grande partie de l'habitat du crabe des neiges du plateau néo-écossais (exception faite de la pêche à la crevette), cela limite l'incidence potentielle sur le crabe des neiges. On estime que les dommages résultant du placement des casiers de crabe des neiges sont très minimes.

Sources d'incertitude

Plusieurs sources d'incertitude existent pour cette pêche et la productivité du crabe des neiges. Ces sources comprennent, entre autres, l'incertitude environnementale associée à la rapidité des changements climatiques, l'incertitude associée à l'abondance relative des prédateurs et l'incertitude associée aux influences anthropiques externes (exploration pétrolière et gazière, câbles de transmission électrique, etc.). Pour pouvoir continuer à s'adapter malgré ces importantes incertitudes, l'industrie et les autorités de gestion doivent demeurer attentives et vigilantes. Il leur faut maintenir une pêche à une échelle suffisamment petite, tout en limitant, de façon plus générale, l'empreinte de

l'activité humaine, de sorte que ces grandes incertitudes liées aux écosystèmes ne soient pas exacerbées par nos activités. Selon des rapports anecdotiques de l'industrie du crabe des neiges, il y aurait des prises non déclarées ou comportant des erreurs de déclaration, particulièrement dans le S.-E.N.-É. De telles activités augmentent l'incertitude dans les résultats de l'évaluation du stock et entravent les démarches entreprises pour appliquer une approche de précaution à l'égard de la gestion de cette ressource.

L'industrie de la pêche soulève continuellement des préoccupations au sujet de l'incidence des activités sismiques sur le crabe des neiges de la région et la source potentielle d'incertitude que celles-ci créent pour la productivité future et au sujet des répercussions sur les résultats de l'évaluation du stock.

Il existe des incertitudes potentielles dans le N.-E.N.-É. en ce qui concerne la migration dans la zone qui n'est pas détectée pendant les relevés au chalut, ce qui peut avoir une incidence sur la biomasse disponible pendant la pêche.

Dans toutes les zones, les estimations de la biomasse exploitable ont été plus incertaines en 2014 que dans les années précédentes en raison de changements de période des relevés, de durée des relevés et de navire.

CONCLUSIONS ET AVIS

Approche de précaution

Un grand nombre de mesures et de pratiques existantes de la pêche du crabe des neiges du plateau néo-écossais obéissent par nature à une démarche de précaution et devraient être renouvelées.

- La remise à l'eau, faite rapidement et avec précaution des crabes immatures (dont les pinces sont petites, qui n'ont pas connu leur dernière mue) est une importante mesure de conservation, qui améliorera la viabilité de la pêche à moyen terme (de 2 à 3 ans). Cette mesure doit se poursuivre.
- Aucun prélèvement de crabes femelles. Le potentiel de reproduction de la biomasse du stock reproducteur n'est pas perturbé. La plupart des prélèvements de mâles ont lieu après l'accouplement et les crabes matures n'ayant pas encore la taille réglementaire (capable de se reproduire) ne sont jamais prélevés.
- On a généralement préconisé des stratégies d'exploitation prudentes, surtout au cours des dernières années.
- Il existe des refuges à l'abri des pressions de la pêche ciblée dans la zone de protection marine du Gully, le long du talus continental et dans une grande partie du secteur côtier ouest de la ZPC 24.
- Les crabes immatures et à carapace molle (venant de muer et pouvant être facilement endommagés) ne sont pas pêchés et la mortalité causée par la manipulation est réduite au minimum grâce à la fermeture de zones, à la faible valeur économique, à la sensibilisation et à la surveillance de la présence de crabes à carapace molle par des observateurs en mer, ce qui a permis de maximiser le rendement potentiel par animal par rapport à la biomasse.

Des règles de contrôle des prises ont été créées pour relier les points de référence de la biomasse aux points de référence établis pour l'exploitation (figure 16). Dans les zones saines ou appelant à la prudence, les taux d'exploitation cibles réels sont établis en fonction d'une série d'indicateurs secondaires fournissant des renseignements plus détaillés sur l'état de santé de l'ensemble du stock. Les indicateurs secondaires servent à éclairer les décisions de gestion prises en vertu des règles de contrôle des prises reliant les points de référence et les stratégies de pêche. Les indicateurs secondaires comprennent les recrues attendues, la biomasse du stock reproducteur, la structure par âge et par taille de diverses composantes du stock, le sex-ratio, les variables environnementales, le rendement de la pêche et d'autres facteurs. S'il est déterminé qu'un stock se situe dans la zone

critique, la pêche doit cesser immédiatement dans l'espoir que cette mesure permettra au stock de se rétablir.

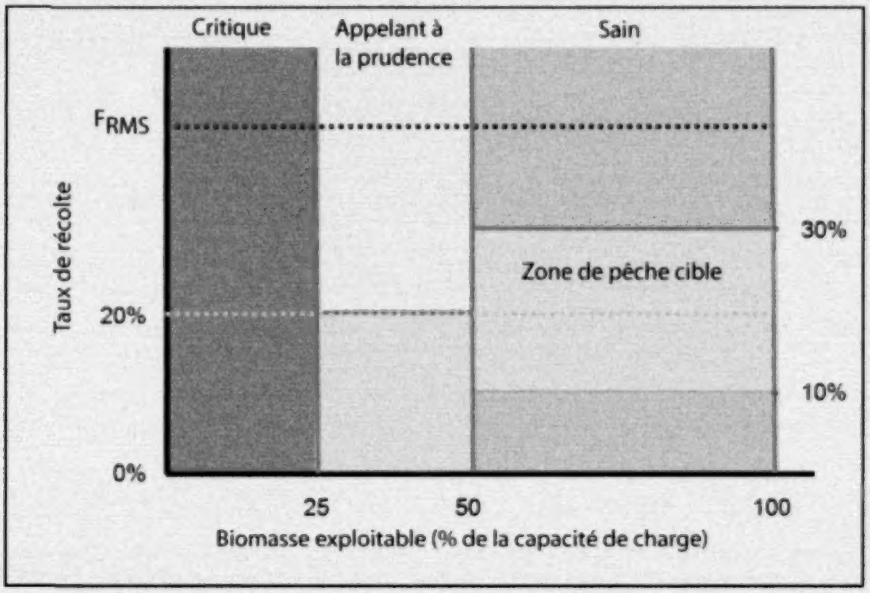


Figure 16. Règles de contrôle des prises pour la pêche du crabe des neiges dans l'écosystème du plateau néo-écossais.

Les points de référence opérationnels associés à la pêche au crabe des neiges dans 4VWX sont les suivants :

* **Point de référence inférieur du stock** : 25 % de la capacité de charge

* **Point de référence supérieur du stock** : 50 % de la capacité de charge

* **Point de référence d'exploitation** : ne doit pas dépasser la F_{RMS} (où F représente la mortalité par pêche de la population mâle de taille commerciale réglementaire et RMS, le rendement maximal soutenu)

* **Taux d'exploitation de référence cible** : 20 % de la biomasse exploitable (F = 0,22).
Deuxièmement, les indicateurs contextuels servent à modifier les taux de récolte entre 10 et 30 % de la biomasse exploitable (de F = 0,11 à F = 0,36).

Les règles de contrôle des prises sont donc comme suit :

- Biomasse exploitable > point de référence supérieur du stock : un taux d'exploitation cible entre 10 % et 30 % sera utilisé, selon les renseignements contextuels obtenus à partir des indicateurs secondaires.
- Point de référence inférieur du stock < biomasse exploitable < point de référence supérieur du stock : un taux d'exploitation cible entre 0 % et 20 % sera utilisé, selon les renseignements contextuels obtenus à partir des indicateurs secondaires.
- Biomasse exploitable < point de référence inférieur du stock : la pêche est fermée jusqu'au rétablissement (à un minimum jusqu'à ce que la biomasse exploitable soit supérieure au point de référence inférieur du stock).

À partir des résultats du modèle logistique, les estimations actuelles de la « capacité de charge » pour la biomasse exploitable de crabe des neiges sont {et IC de 95 %} :

- N.-E.N.-É. : 5,72 {4,13, 8,45} kt
- S.-E.N.-É : 76,3 {55,1, 109} kt
- 4X : 2,11 {1,59, 2,86} kt

Estimations de la F_{RMS} {et IC de 95 %} :

- N.-E.N.-É : 0,453 {0,36, 0,55}
- S.-E.N.-É : 0,453 {0,35, 0,55}
- 4X : 0,478 {0,38, 0,58}

Les estimations pour 4X devraient être considérées comme très incertaines en raison de la brièveté des séries de données et de la nature incertaine de leurs distributions des erreurs.

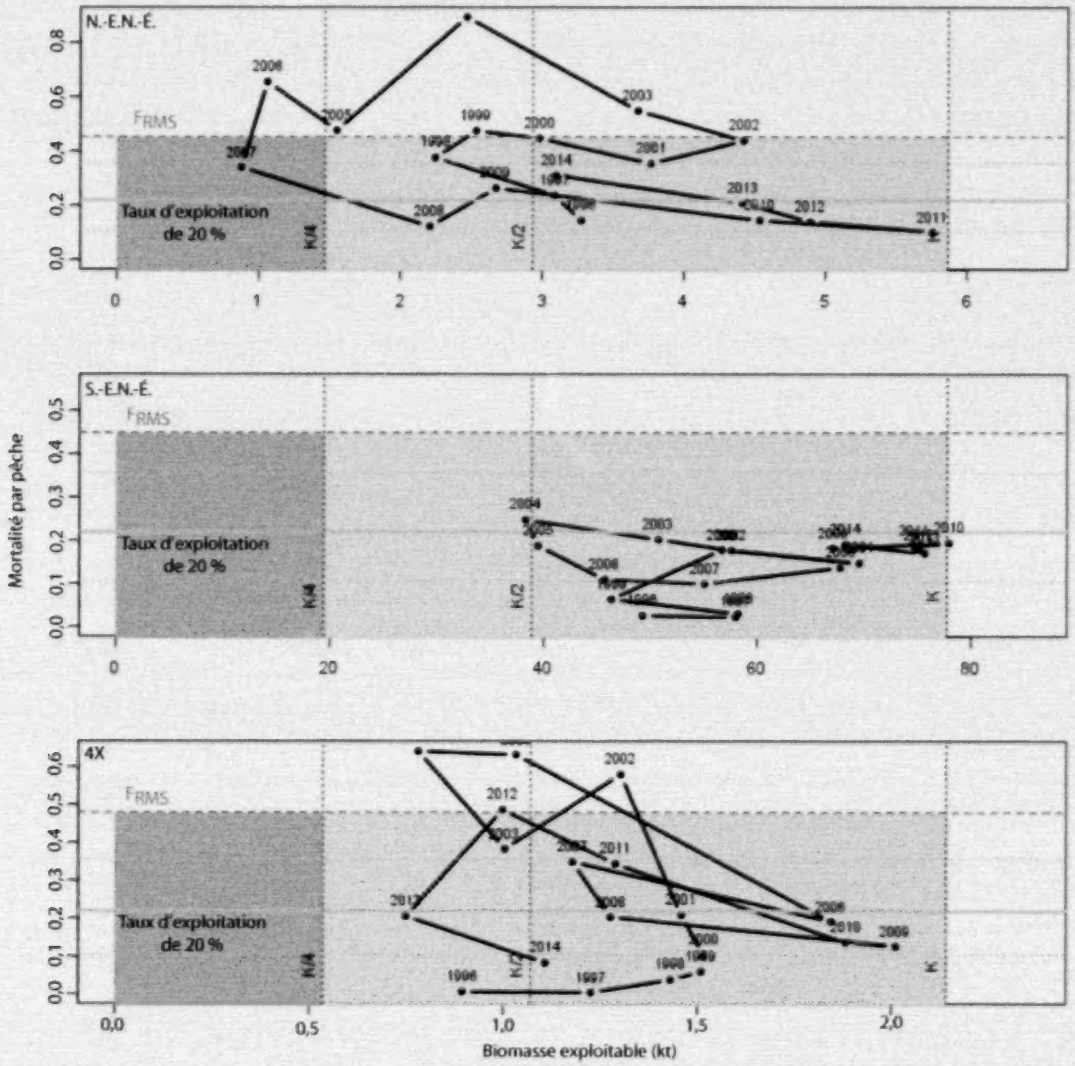


Figure 17. Série chronologique de la mortalité par pêche et de la biomasse exploitable du N.-E.N.-É (graphique du haut), du S.-E.N.-É. (graphique du milieu) et de 4X (graphique du bas) obtenues à partir des modèles de population logistiques. La flèche rouge indique l'année actuelle (2014).

Conclusions

Les captures de crabe à carapace molle pourraient poser un problème dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É (mais non dans 4X, où la saison de pêche est décalée), selon que la pêche a lieu au printemps ou en été. L'industrie doit continuer de réagir rapidement pour éviter de pêcher dans les zones risquant de produire ou produisant de fortes captures de crabes à carapace molle, afin d'empêcher la mortalité inutile de recrues futures. L'ouverture précoce de la saison dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. a semblé réduire considérablement la manipulation de crabes à carapace molle et on recommande qu'elle soit maintenue dans la mesure du possible dans les années à venir.

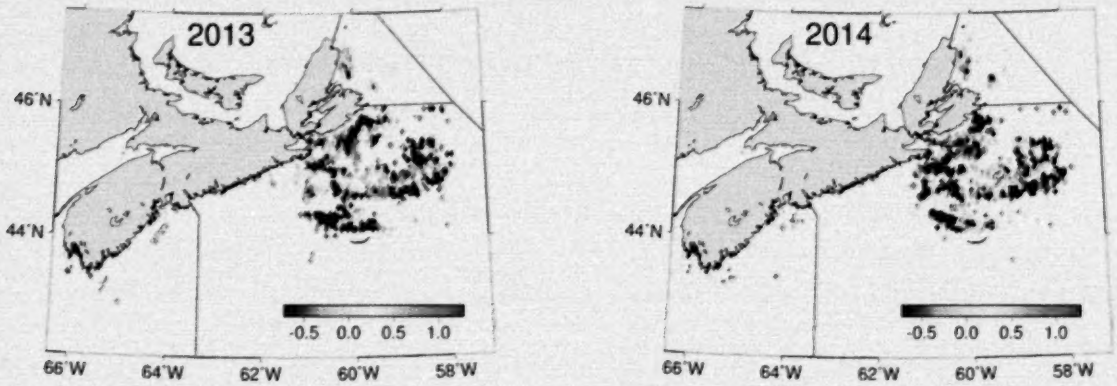
Une approche de précaution établie sur les points de référence a été mise en œuvre pour cette pêche. Le point de référence limite est de 25 % de la capacité de charge et le point de référence supérieur du stock est de 50 % de la capacité de charge. Le taux d'exploitation de référence cible est de 20 % de la biomasse exploitable dans chaque zone et le point de référence d'exploitation ne doit pas dépasser la F_{RMS}. Divers indicateurs secondaires (population et écosystème) sont pris en compte dans les décisions de gestion (figure 16).

Dans le N.-E.N.-É., la biomasse exploitable a atteint des niveaux historiquement bas en raison des forts taux d'exploitation et du faible recrutement, lui-même causé par la mortalité des crabes à carapace molle due aux manipulations dans le passé. Dans le N.-E.N.-É., la biomasse exploitable a diminué au cours des trois dernières années et, bien que le stock demeure dans la zone « saine » (biomasse exploitable > point de référence supérieur du stock; figure 17), il se rapproche de la zone de « prudence ». La composante mature du stock dans cette zone ne semble pas vieillir, puisqu'une composante importante de crabes de la catégorie CC4 a été observée au cours de la saison de pêche. Toutefois, on a observé certains crabes de la catégorie CC2 au cours de la saison de pêche. Puisque ces crabes n'étaient pas évidents en 2013 dans les données sur les fréquences de longueur antérieures ou dans le relevé de 2014, ils pourraient faire partie d'une migration provenant de zones voisines. Il existe encore un écart dans l'histogramme des fréquences de longueur, ce qui pourrait signifier un recrutement local limité à moyen et à long terme. En se fondant sur les tendances de la biomasse obtenues pendant le relevé, une diminution du TAC est recommandée.

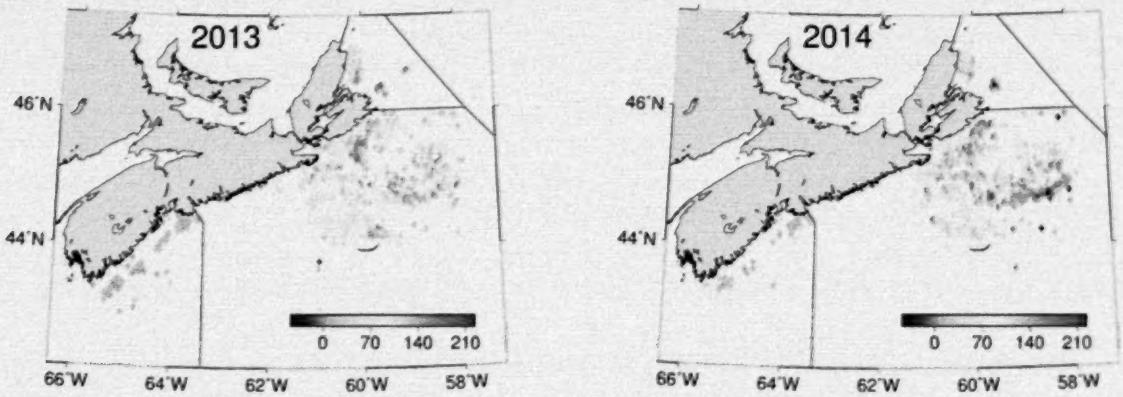
L'approche de précaution à long terme adoptée par les pêcheurs du S.-E.N.-É. depuis 2004 semble avoir établi une meilleure stabilité dans les niveaux de biomasse commerciale. Cette stabilité est un élément important, compte tenu de l'incertitude persistante dans les marchés internationaux et du caractère plus instable des autres populations canadiennes de crabes des neiges de l'Atlantique. La population du S.-E.N.-É. est dans la « zone saine » (biomasse exploitable > point de référence supérieur du stock; figure 17). Malgré une légère diminution, la biomasse exploitable continue d'être élevée par rapport aux niveaux historiques et, avec le recrutement prévu au moins pour les trois ou quatre prochaines années, il reste une marge de souplesse. On recommande un maintien ou une très légère diminution du TAC.

Puisque 4X est la zone la plus méridionale de la répartition du crabe des neiges, qui vit dans des environnements plus « marginaux » que les zones principales du S.-E.N.-É. et du N.-E.N.-É., une approche de précaution explicite à l'égard de cette pêche est essentielle. En outre, l'incertitude associée à cette zone est augmentée à raison du faible recrutement dans la biomasse exploitable et de grandes variations de température interannuelles (en particulier en 2012). En effet, l'augmentation supposée de la mortalité associée aux températures chaudes de 2012 a sans doute eu lieu, puisque la plupart des mesures de productivité du crabe des neiges ont diminué dans la zone. Les débarquements de 2012-2013 étaient d'environ 45 % du TAC, ce qui a entraîné une diminution du TAC en 2013-2014 jusqu'à 80 t. Dans le passé, on supposait que le S.-E.N.-É. servait de tampon à la division 4X, comme en témoigne l'immigration d'une grande partie de la biomasse commerciale de 4X qui se situe près de la ligne du S.-E.N.-É. À l'heure actuelle, la biomasse exploitable est passée de la zone de « prudence » (point de référence inférieur du stock < biomasse exploitable < point de référence supérieur du stock) à la zone « saine » (point de référence supérieur du stock< biomasse exploitable, figure 17); toutefois, il existe une grande incertitude dans cette estimation de la biomasse, car les relevés dans la partie la plus occidentale des stations de relevé dans 4X n'ont pas été effectués.

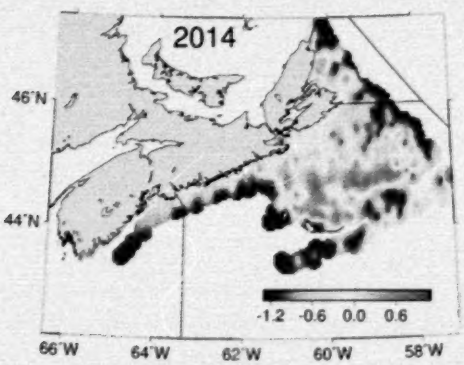
De plus, puisque le recrutement pour la prochaine saison est incertain, on recommande de continuer d'adopter une stratégie de pêche prudente en attendant une analyse plus poussée avant la saison 2015-2016.



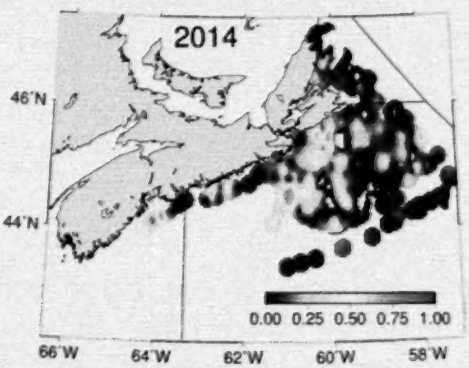
Carte 1. Débarquements de crabe des neiges (échelle logarithmique en base 10 [kg/quadrillage à maille de 1 min]) à partir de données sur les journaux de bord de 2013 et 2014. Remarquer l'augmentation des débarquements de la pêche côtière dans le S.-E.N.-É. Pour ce qui est de 4X, l'année indiquée est celle du début de la saison. Original en couleurs.



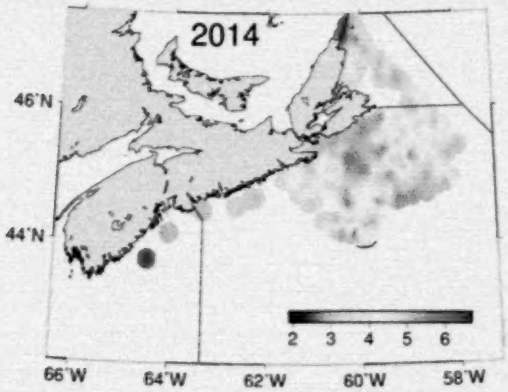
Carte 2. Taux de captures moyens (kg/casier levé) dans la pêche du crabe des neiges sur le plateau néo-écossais en 2013 et 2014. Original en couleurs.



Carte 3. Biomasse exploitable du relevé sur le crabe des neiges de 2014. Échelle logarithmique en base 10. Original en couleurs.



Carte 4. Proportion de femelles dans la population adulte. Remarquer la répartition sexuelle hétérogène dans toutes les zones. Original en couleurs.



Carte 5. Abondance numérique de la crevette nordique, un des aliments du crabe des neiges. Échelle logarithmique en base 10. Original en couleurs.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 24 février 2015 sur l'Évaluation du crabe des neiges en Nouvelle-Écosse (4VWX). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

Boudreau, M., Courtenay, S.C., Lee, K. 2009. Proceedings of a Workshop Held 23 January 2007 at the Gulf Fisheries Centre; Potential Impacts of Seismic Energy on Snow Crab: An Update to the September 2004 Review. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2836: vii + 31 p.

Breeze, H., Horsman, T. (éd.). 2005. La plate-forme Néo-Écossaise : atlas des activités humaines. DFO/2005-816.

Courtenay, S.C., Boudreau, M., Lee, K. (éd.) 2009. Potential Impacts of Seismic Energy on Snow Crab: An Update to the September 2004 Peer Review. Environmental Studies Research Funds Report No. 178. Moncton. 181 p.

Hunt Oil. 2005. CNSOPB Program # NS24-H33-1P. Hunt Oil Company of Canada, Inc. 2D Seismic. Contractor Geophysical Services Incorporated. Vessel *M/V Gulf Pacific*. Start Date 03-Nov-05. Total numbers of kilometers Acquired/ Projected 920.53 km/940.25 km. Report Date 23-Nov-05 (Programme terminé le 20 novembre 2005).

Formick, K., Tanski, A., Sadowski, M., Winicki, A. Effects of magnetic fields on fyke net performance. J. Appl. Ichthyol. 20(5): 402-406.

MPO. 2004. Impacts possibles de la prospection sismique sur le crabe des neiges. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des écosystèmes 2004/003.

MPO. 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/023.

MPO. 2014. Tendances dans les relevés d'été par navire scientifique dans la région des Maritimes. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2014/017.

OCNEHE (Office Canada-Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers). 2015. Lands Management: Call for Bids Forecast Areas (2015–2017): Call for Bids Forecast Areas (2015-2017).

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, 1, promenade Challenger
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Canada

Téléphone : 902-426-7070
Courriel : XMARMRAP@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Évaluation du crabe des neiges en Nouvelle-Écosse (4VWX). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/034.

Also available in English:

DFO. 2015. Assessment of Nova Scotia (4VWX) Snow Crab. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/034.